

Й.Я. Ривкінд, Т.І. Лисенко,
Л.А. Чернікова, В.В. Шакоцько



Інформатика

11 КЛАС

Рівень стандарту



*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(наказ МОН України № 235 від 16.03.2011 р.)*

Наукову експертизу проводив Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова Національної академії наук України.

Психолого-педагогічну експертизу проводив Інститут педагогіки АПН України.

Інформатика : 11 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. : I-74 рівень стандарту / Й.Я. Ривкінд, Т.І. Лисенко, Л.А. Чернікова, В.В. Шакоцько; за заг. ред. М.З. Згуровського. – К. : Генеза, 2011. – 304 с. : іл.

ISBN 978-966-11-0067-0.

Навчальний матеріал підручника поділено згідно з програмою на 4 розділи. В основу викладення навчального матеріалу покладені об'єктний і алгоритмічний підходи.

На початку кожного пункту наведені запитання для актуалізації знань учнів, на які спирається вивчення нового матеріалу. Для кращого сприйняття та засвоєння учнями навчального матеріалу підручник містить багато рисунків, таблиць, схем, зображень екрана монітора та інших наочних матеріалів. Для підвищення інтересу до вивчення предмета підручник, крім основного матеріалу, містить рубрики: «Для тих, хто хоче знати більше», «Це цікаво знати», «Цікаві факти з історії», «Додаткові джерела інформації».

Наприкінці кожного пункту наведені запитання для самоконтролю та практичні завдання, які розподілені за рівнями навчальних досягнень. Підручник містить 13 практичних робіт, виконання яких, згідно з програмою, є обов'язковим для всіх учнів.

ББК 32.81я721

©Ривкінд Й.Я., Лисенко Т.І.,
Чернікова Л.А., Шакоцько В.В., 2011
©Видавництво «Генеза»,
оригінал-макет, 2011

ISBN 978-966-11-0067-0

Шановні одинадцятикласники!

Уже протягом кількох років ви вивчаєте інформатику. За цей час ви ознайомилися з багатьма прикладними програмами, навчилися застосовувати у своїй діяльності різноманітні інформаційно-комунікаційні технології. Ви активно розвивали свою інформаційно-технологічну компетентність, і інформаційні технології теж розвивалися високими темпами. Вони дедалі більше пронизують усі сфери життя сучасної людини, стають незамінним засобом її діяльності.

В 11-му класі ви продовжите вивчення інформатики. У цьому році ви ознайомитеся з поняттями моделі та алгоритму, опануєте роботу з табличним процесором **Microsoft Excel 2007** та системою управління базами даних **Microsoft Access 2007**, навчитесь використовувати сучасні Інтернет-технології **Веб 2.0**.

Сподіваємося, що запропонований підручник допоможе вам стати досвідченими користувачами комп'ютерної техніки і зайняти чільне місце в сучасному інформаційному суспільстві.

Даний підручник розрахований на вивчення курсу інформатики в 11-х класах загальноосвітніх навчальних закладів на рівні стандарту. Зміст підручника, послідовність і рівень викладення матеріалу повністю відповідають змісту та вимогам державної програми з даного предмета.

Підручник складається з 4-х розділів, кожний з яких розділено на кілька пунктів. Кожний розділ починається з короткого вступу, у якому зазначено, про що ви дізнаєтесь під час його вивчення.

Усі пункти побудовано за єдиною структурою. На початку пункту наведено кілька запитань, відповіді на які допоможуть вам пригадати вивчене раніше для кращого сприймання та засвоєння вами нового матеріалу. У пунктах детально пояснено теоретичний матеріал, описано технології опрацювання даних з використанням відповідних програмних засобів, наведено алгоритми та приклади здійснення основних видів діяльності. Усе це дає змогу використовувати підручник і для самостійного опанування матеріалу.

У кінці кожного пункту розміщено запитання для самоперевірки ваших знань навчального матеріалу цього пункту та практичні завдання для відпрацювання навичок роботи з відповідним програмним забезпеченням. Для кожного запитання і завдання визначено його рівень складності, який позначається так:

- ° – початковий і середній рівні;
- – достатній рівень;
- * – високий рівень.

Завдання підбрано таким чином, щоб послідовно і цілеспрямовано формувати у вас навички роботи з програмним забезпеченням, уміння самостійно розв'язувати навчальні задачі з використанням ІКТ, розвивати ваше мислення та навички колективної роботи.

Також у підручнику розміщено завдання до 13 обов'язкових практичних робіт, результат виконання яких повинен продемонструвати рівень засвоєння вами навчального матеріалу з певної теми. У кінці підручника наведено словничок, яким ви можете скористатися під час повторення та узагальнення знань.

Для полегшення сприйняття вами навчального матеріалу автори намагалися максимально унаочнити підручник схемами, таблицями, копіями екрана. Додаткові рубрики підручника:



«Для тих, хто хоче знати більше»,



«Це цікаво знати»,



«Цікаві факти з історії»,



«Додаткові джерела інформації»

допоможуть вам краще зрозуміти і глибше засвоїти основи науки.

Ми пропонуємо он-лайн підтримку вивчення курсу інформатики 11-го класу на сайті www.allinf.at.ua, де вчителі та учні зможуть знайти файли-заготовки для виконання практичних завдань, додаткові матеріали до окремих тем, поспілкуватися з авторами на форумі, залишити свої відгуки та пропозиції в гостьовій книзі.

Бажаємо вам успіхів у навчанні та оволодінні сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями!

Автори

Розділ 1

МОДЕЛЮВАННЯ. ОСНОВИ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ

У цьому розділі ви дізнаєтеся про:

- поняття моделі та моделювання;
- типи моделей;
- створення інформаційних моделей;
- алгоритми та їхні властивості;
- основні алгоритмічні структури;
- етапи розв'язування задач з використанням комп'ютера;
- поняття програми;
- комп'ютерне моделювання.

1.1. Моделі та моделювання. Типи моделей



1. Наведіть приклади об'єктів, їхніх властивостей і значень цих властивостей.
2. Які моделі об'єктів ви знаєте? Для чого вони створюються? На яких уроках і як використовували моделі об'єктів?
3. Хто такі модельєри? Що створюють представники цієї професії?

Поняття моделі. Моделювання як засіб дослідження

Для вивчення властивостей об'єктів (предметів, процесів або явищ) та їхніх взаємозв'язків люди проводять різноманітні дослідження. Але не завжди можна або доцільно досліджувати самі предмети, процеси або явища безпосередньо. У таких випадках створюються і досліджуються не самі об'єкти, а їхні моделі (лат. *modulus* – зразок, аналог).

Люди створюють моделі одягу (рис. 1.1) для вивчення попиту на них, моделі літаків та автомобілів для вивчення їхніх аеродинамічних властивостей, моделі архітектурних ансамблів для вивчення їхньої сумісності з уже існуючими, моделюють хімічний експеримент для вивчення його наслідків тощо. Учені-фізики моделюють рух тіла, процес ядерної реакції, створили модель так званої ядерної зими для ілюстрації наслідків застосування ядерної зброї, сейсмологи моделюють землетруси, щоб вивчити їхні наслідки для різних регіонів планети, економісти створюють моделі розвитку суспільства, а інженери моделюють процес посадки космічного корабля на поверхню Марса. Палеонтологи змодельовали навіть процес вимирання динозаврів.



Рис. 1.1. Моделі одягу

Моделі для дослідження об'єктів створюють у випадках, коли:

- сам об'єкт недоступний або важкодоступний і його неможливо або важко дослідити безпосередньо (наприклад, зірка сузір'я Великої Ведмедиці, Сонячна корона, процес розпаду ядра або виверження вулкана);
- дослідження об'єкта можуть призвести до його руйнування (наприклад, дослідження міцності мостового переходу при різних навантаженнях або будинків під час землетрусів різної сили);
- виготовлення об'єкта потребує значних коштів (наприклад, забудова нового мікрорайону);
- об'єкти мають багато властивостей і деякі з них є несуттєвими для даного дослідження (наприклад, колір будинку не впливає на дослідження його міцності, а його розміри і матеріал, з якого він будується, впливають); у таких випадках створюють модель об'єкта, яка обов'язково має ті властивості, що досліджуються, а інші властивості, що є несуттєвими для даного дослідження, можуть бути в моделі відсутніми

та ін.



Модель об'єкта – це новий об'єкт, який має властивості даного об'єкта, суттєві для певного дослідження. Процес створення та дослідження моделей називається *моделюванням*.

Моделями предметів є знайомі вам карта України і глобус у кабінеті географії, моделі геометричних тіл у кабінеті математики, моделі органів людини в кабінеті біології, план спортивного майданчика вашої школи, малюнок нового автомобіля, словесний портрет людини.

Множину всіх об'єктів, властивості яких і відношення між якими досліджуються, називають **предметною областю** цього дослідження. Так, предметною областю в дослідженнях зоологів є множина тварин, а предметною областю в дослідженнях математиків властивостей подільності чисел – множина цілих чисел.

Зазначимо, що різні науки досліджують різні властивості об'єктів. І тому для кожного об'єкта можуть існувати різні моделі. Це залежить від того, які саме властивості досліджуються. Так, різними будуть моделі людини в дослідженнях фізика, хіміка, біолога, лікаря, модельєра.

З іншого боку, різні об'єкти можуть мати одну й ту саму модель. Так, прямокутний паралелепіпед може бути моделлю книжки, шафи для одягу, будинку і багатьох інших об'єктів. А функція $y = kx$ може слугувати моделлю прямолінійного руху матеріальної точки з постійною швидкістю, змінення напруги електричної мережі залежно від сили струму при постійному опорі, змінення вартості покупки картоплі залежно від маси покупки при постійній ціні та ін.

Будь-яка розумова діяльність людини являє собою оперування образами предметів, процесів і явищ, які є, по суті, їхніми моделями. Дійсно, міркуючи про предмет, процес або явище, людина виділяє з усіх їхніх властивостей лише окремі, які стосуються мети її розумової діяльності.

У сучасній науці та техніці побудова моделей, а також їх дослідження проводяться з використанням комп'ютерів і спеціальних комп'ютерних програм.

Типи моделей

Моделі розподіляють за різними ознаками (рис. 1.2):

- за способом подання;
- за галузями використання;
- за фактором часу

та ін.

За способом подання моделі розподіляють на матеріальні та інформаційні.



Рис. 1.2. Типи моделей



Матеріальна модель об'єкта – це модель об'єкта, подана у вигляді його предметної копії.

Інформаційна модель об'єкта – це модель об'єкта, подана у вигляді його опису.

Прикладами матеріальних моделей об'єкта є опудала тварин, манекени, муляжі, глобус, модель водяного млина та ін. Матеріальні моделі найчастіше призначені для проведення **практичних досліджень**.

Прикладами інформаційних моделей об'єкта є фізична карта України, рівняння хімічної реакції, розповідь про береги Дніпра та ін. Інформаційні моделі найчастіше призначені для проведення **теоретичних досліджень**. Інформаційні моделі можуть створюватися природною людською мовою (українською, російською, англійською, німецькою та ін.), а можуть й формальною мовою (мовою формул, графіків, карт, схем, запису хімічних реакцій та ін.).

Залежно від мети дослідження інформаційні моделі одного й того самого об'єкта будуть різні. Так, наприклад, інформаційна модель об'єкта *помідор* для постачальника буде містити дані про розміри, умови і максимальні терміни зберігання, фактори і терміни дозрівання тощо. А для фермера інформаційна модель цього самого об'єкта буде містити дані про час сіяння, регулярність прополювання і поливання, раціональне використання добрив тощо.

Інформаційні моделі розподіляють на:

- **словесні** (усні та письмові описи);
- **графічні** (рисунок, креслення, піктограми, карти та ін.);
- **структурні** (таблиці, графіки, діаграми, схеми та ін.);
- **алгоритмічні** (правила, плани дій та ін.);
- **математичні** (формули, рівняння, нерівності, функції та ін.);
- **спеціальні** (хімічні формули і рівняння, нотні записи, записи шахових партій та ін.).

Для створення інформаційної моделі об'єкта потрібно:

1. З'ясувати мету дослідження, для якого створюється модель.
2. Виділити ті властивості об'єкта, які є суттєвими для вказаного дослідження.
3. Установити взаємозв'язки між значеннями вибраних властивостей і виразити їх або словесно, або таблицею, або графіком, або функцією, рівнянням, нерівністю, системою тощо.


Математична модель часто використовується для проведення так званих обчислювальних експериментів з використанням комп'ютера. Обчислювальні експерименти дають змогу прослідкувати за зміненням значень однієї або групи властивостей об'єкта залежно від значень інших властивостей цього або інших об'єктів. Виконують їх не шляхом проведення реальних експериментів, а шляхом обчислень за відповідними формулами, що складають математичну модель об'єкта, з використанням комп'ютера і подальшим аналізом результатів. Такий спосіб дослідження об'єктів називається **комп'ютерним моделюванням**.

Розглянемо, наприклад, як можна застосувати комп'ютерне моделювання для дослідження руху тіла, кинутого під кутом до горизонту. Відомо, що відстань, яку пролетить тіло, максимальний підйом над поверхнею Землі, значення інших властивостей при такому русі залежать від кута кидання, висоти, з якої відбувається кидання, початкової швидкості. Тому можна записати відповідні формули і провести відповідні обчислення, використовуючи комп'ютер, змінюючи значення початкових величин і аналізуючи одержані результати.


За галузями використання моделі розподіляють на:

- **навчальні** – створюються для навчання (наочні посібники, тренажери, що створюються для навчання, наприклад тренажер літака для навчання льотчиків, тренажер для імітації перевантажень під час виведення на орбіту в космічному польоті та ін.);
- **дослідницькі** – створюються для проведення досліджень (наприклад, модель річкового теплохода, гелікоптера, гідроелектростанції для проведення досліджень на міцність, плавучість, аеродинамічні властивості, вплив на екологію, модель комп'ютера, прилад, що імітує розряд блискавки, та ін.);

- **ігрові** – створюються для моделювання ситуацій для розробки і перевірки різноманітних стратегій поведінки, адаптації до певних умов (наприклад, військові, економічні, спортивні, ділові ігри та ін.).
За фактором часу моделі розподіляють на:
 - **статичні** – це моделі, що не змінюються із часом, наприклад гіпсова модель піраміди Хеопса;
 - **динамічні** – це моделі, які призначені для того, щоб прослідкувати за зміною значень властивостей об'єкта із часом, наприклад модель змінення рівня води в гірських річках під час танення снігів; модель погоди в даному регіоні; модель Сонячної системи, що змінюється залежно від результатів нових досліджень.

 **Перевірте себе**




- 1°. Що таке модель об'єкта? Наведіть приклади моделей об'єктів.
- 2°. Для чого створюються моделі? Наведіть приклади.
- 3°. Що таке предметна область дослідження? Наведіть приклади.
- 4*. Поясніть, у чому полягає процес моделювання.
- 5°. Чим модель об'єкта відрізняється від реального об'єкта?
- 6°. Поясніть, чому один і той самий об'єкт може мати різні моделі.
- 7°. Поясніть, чи можуть різні об'єкти мати однакові моделі.
- 8°. За якими ознаками класифікують моделі?
- 9°. Наведіть класифікацію моделей за способом подання.
- 10°. Які моделі називають матеріальними? Наведіть приклади.
- 11°. Які моделі називають інформаційними? Наведіть приклади.
- 12°. Наведіть приклади матеріальних моделей, які використовувалися на уроках.
- 13°. Наведіть приклади інформаційних моделей, які використовувалися на уроках.
- 14*. Наведіть класифікацію інформаційних моделей. Охарактеризуйте кожний з видів інформаційних моделей.
- 15*. Розкажіть про комп'ютерне моделювання. Наведіть приклади.
- 16°. Наведіть класифікацію моделей за галузями використання. Охарактеризуйте кожний із цих видів моделей.
- 17°. Наведіть класифікацію моделей за фактором часу. Охарактеризуйте кожний із цих видів моделей.

 **Виконайте завдання**

- 1°. Розподіліть указані моделі об'єктів по відповідних стовпцях таблиці залежно від способу подання моделі:

а) рисунок піраміди;	и) металева модель атома;
б) накреслений план школи;	і) запис шахової партії;
в) формула площі прямокутника;	ї) фізичний дослід;
г) нотний запис пісні;	й) рівняння хімічної реакції;
д) макет забудови площі;	к) опудало птаха;
е) кулінарний рецепт;	л) сценарій проведення свята;
є) хімічний дослід;	м) фотографія місцевості;
ж) дерев'яна модель літака;	н) глобус.
з) комп'ютерна модель автомобіля;	

<i>Матеріальні моделі</i>	<i>Інформаційні моделі</i>

-  2*. До якого виду належать зазначені моделі в класифікації за способом подання:
- а) список учнів вашого класу з відомостями про кожного;
 - б) іграшкова залізниця;
 - в) макет шкільного будинку;
 - г) план проведення Новорічного свята;
 - д) звіт про похід;
 - е) список необхідних покупок у магазині?
- 3*. До якого виду належать зазначені інформаційні моделі:
- а) графік чергування;
 - б) сценарій п'єси;
 - в) формула закону Ома;
 - г) ноти нової пісні;
 - д) реклама по телебаченню;
 - е) словесне формулювання теореми Піфагора;
 - є) рівняння хімічної реакції;
 - ж) таблиця результатів чемпіонату України з баскетболу;
 - з) автобіографія?
- 4*. Створіть інформаційну модель об'єктів *квітка* і *кавун* з точки зору художника, медика, ботаніка, постачальника, покупця.
-  5*. Створіть інформаційну модель об'єкта *дачний будинок* з точки зору художника, будівельника, покупця.
- 6*. Чи можна стратегічну комп'ютерну гру назвати ігровою моделлю? Чого навчають такі ігри?
- 7*. Відстань між містами *A* і *B* дорівнює 50 км. Із цих міст одночасно назустріч один одному виїхали двоє велосипедистів зі швидкостями 15 км/год і 12 км/год відповідно. Створіть математичну модель для визначення відстані між ними в будь-який момент часу до їхньої зустрічі.
-  8*. Один оператор комп'ютерного набору може набрати рукопис за 5 год, а другий – за 8 год. Створіть математичну модель для визначення частини рукопису, яку вони набирають через *x* год, якщо працюватимуть одночасно. За цією моделлю визначте, за скільки годин вони наберуть половину рукопису; весь рукопис.
- 9*. Знайдіть в Інтернеті опис якоїсь моделі. Охарактеризуйте її призначення. До якого типу і виду належить ця модель?

Практична робота № 1. Побудова інформаційної моделі

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся правил безпеки та санітарно-гігієнічних норм.

1. Створіть інформаційну модель однієї з кімнат вашої квартири (вітальня, спальня, кабінет, дитяча тощо) з метою обклеювання її шпалерами. Для цього попередньо визначте розміри потрібних об'єктів цієї кімнати.
2. Подайте створену інформаційну модель кімнати в таких видах: словесно-му, графічному і структурному (таблиця), кожний на окремій сторінці текстового документа, який збережіть у своїй папці у файлі з іменем **практична 1.docx**.
3. Створіть математичну модель визначення вартості необхідних шпалер для обклеювання цієї кімнати. Знайдіть в Інтернеті відповідний вид шпалер та їх ціну. Фото вибраних шпалер, дані про них і створену математичну модель у вигляді таблиці розмістіть на окремій сторінці текстового документа **практична 1.docx**.

1.2. Алгоритми та їх властивості. Форми подання алгоритмів



1. Які речення називаються спонукальними?
2. Чи готували ви якусь страву, користуючись рецептом її приготування? Як ви це робили?
3. Як зателефонувати товаришу в іншу країну?
4. На яких уроках ви користувалися інструкціями? Якими саме?

Поняття алгоритму

Люди щоденно користуються різноманітними правилами, інструкціями, рецептами тощо, що складаються з певної послідовності команд (вказівок). Деякі з них настільки увійшли до нашого життя, що ми виконуємо їх майже не замислюючись, іноді кажуть – автоматично.

Так, для приготування яєчні можна виконати послідовність команд:

1. Поставити сковороду на плиту.
2. Покласти на сковороду шматочок вершкового масла.
3. Увімкнути конфорку.
4. Чекати, поки масло на сковороді розтане.
5. Розбити два яйця і вилити їх вміст на сковороду.
6. Посолити.
7. Чекати, поки загусне білок.
8. Вимкнути конфорку.

А для того щоб визначити вид трикутника за його кутами, якщо відомі його три сторони, потрібно виконати таку послідовність команд:

1. Визначити сторону трикутника, яка не менша за дві інші.
2. Обчислити косинус кута трикутника, що лежить проти сторони, визначеної після виконання команди 1.
3. Якщо обчислений косинус кута від'ємний, то повідомити, що даний трикутник тупокутний, якщо ні, то якщо визначений косинус кута дорівнює нулю, то повідомити, що даний трикутник прямокутний, якщо ні, то повідомити, що даний трикутник гострокутний.

Такі послідовності команд (вказівок) називають алгоритмами.



Алгоритм — це скінченна послідовність команд (вказівок), що визначає, які дії та у якому порядку потрібно виконати, щоб досягти поставленої мети.

Кожна команда алгоритму є спонукальним реченням, що вказує, яку дію має виконати *виконавець* алгоритму. Виконавцем алгоритму може бути людина, тварина, автоматичний пристрій, такий як робот, верстат з програмним керуванням, комп'ютер тощо.

Множина всіх команд, які може виконати виконавець, називається **системою команд цього виконавця**. Наприклад, у систему команд виконавця, що буде виконувати другий з наведених вище алгоритмів, повинні входити такі команди:

1. Порівняти довжини сторін трикутника і вибрати з них не меншу, ніж інші.
2. Обчислити косинус кута трикутника за відомими трьома сторонами.
3. Порівняти число з нулем (більше за нуль, менше за нуль або дорівнює нулю).
4. Вивести задане повідомлення.

Звертаємо вашу увагу: розробляючи алгоритм, потрібно перш за все визначити, для якого виконавця він призначений, і використовувати в алгоритмі тільки ті команди, що входять до системи команд цього виконавця.



Слово «алгоритм» походить від імені видатного вченого середньовічного Сходу **Мухаммеда бен-Муси аль-Хорезмі** (783–850) (рис. 1.3), який у своїх наукових працях з математики, астрономії та географії описав і використовував індійську позиційну систему числення, а також сформулював у загальному вигляді правила виконання чотирьох основних арифметичних дій: додавання, віднімання, множення і ділення. Європейські вчені ознайомилися з його працями завдяки їх перекладам на латину. При перекладі ім'я автора було подано як **Algorithmus**. Звідси й пішло слово «алгоритм».



Рис. 1.3.
Мухаммед
бен-Муса
аль-Хорезмі

Властивості алгоритму

Властивостями алгоритму є:

- дискретність;
- визначеність;
- виконуваність;
- скінченність;
- результативність;
- масовість.

Дискретність (лат. *discretus* – розділений, розривний) алгоритму означає, що його виконання зводиться до виконання окремих дій (кроків) у певній послідовності. Причому кожна команда алгоритму повинна виконуватися за скінченний інтервал часу, а виконання наступної команди має починатися тільки після закінчення виконання попередньої.

Звертаємо вашу увагу: якщо виконавцем є сучасний комп'ютер, то дискретність розуміють у більш широкому значенні. Послідовно обов'язково виконуються лише команди, залежні одна від одної. Незалежні одна від одної команди або команди, які стали незалежними від інших у процесі виконання алгоритму, можуть виконуватися комп'ютером одночасно.

Визначеність (або **детермінованість** (лат. *determinans* – визначальний)) алгоритму означає, що для заданого набору даних алгоритм однозначно визначає порядок дій виконавця та результат цих дій. В алгоритмах недопустимі ситуації, коли після виконання чергової команди виконавцю незрозуміло, яку команду він повинен виконувати наступною. Крім того, алгоритм не повинен містити команди, які можуть сприйматися виконавцем неоднозначно, наприклад «Узяти 2–3 ложки цукру», «Трохи підігріти молоко», «Вимкнути світло через кілька хвилин», «Поділити число x на одне з двох даних чисел a або b » тощо.

Виконуваність алгоритму означає, що алгоритм, призначений для певного виконавця, може містити тільки команди, які входять до системи команд цього виконавця. Так, наприклад, алгоритм для виконавця «Учень першого класу» не може містити команду «Побудуй бісектрису даного кута», хоча така команда може бути в алгоритмі, який призначений для виконавця «Учень восьмого класу».

Зазначимо, що виконавець повинен лише вміти виконувати кожну команду зі своєї системи команд, і не важливо, розуміє він її чи ні. Так, наприклад, верстат з програмним керуванням не розуміє жодної з команд, яку він виконує, але завдяки своїй конструкції успішно виготовляє деталі. Говорять, що виконання алгоритмів виконавцем носить **формальний характер**: виконавець не повинен розуміти жодну з команд, може не знати мети виконання алгоритму і все одно отримує результат. На цьому побудовані всі технічні пристрої, призначені для виконання різноманітних алгоритмів.

Скінченність алгоритму означає, що його виконання виконавець закінчить після скінченної (можливо, досить великої) кількості кроків і за скінченний час при будь-яких допустимих значеннях початкових даних. Наприклад, нижченаведену послідовність команд виконавець виконуватиме нескінченно і тому вона не може бути алгоритмом розв'язування жодної задачі:

1. Взяти число 2.
2. Помножити взяте число на 10.
3. Додати до одержаного числа 5.
4. Якщо одержане число додатне, то виконати команду 3, інакше припинити виконання алгоритму.

Результативність алгоритму означає, що після закінчення його роботи обов'язково одержуються результати, які відповідають поставленій меті. Результативними вважаються також алгоритми, які визначають, що дану задачу не можна розв'язати або дана задача не має розв'язків при заданому наборі початкових даних.

Очевидно, що послідовність команд, яка виконується нескінченно, не може бути результативною. Не можна визнати результативною і послідовність команд, виконання якої закінчується, але результати не відповідають поставленій меті.

Масовість алгоритму означає, що алгоритм може бути застосований до цілого класу однотипних задач, для яких спільними є умова та хід розв'язування та які відрізняються тільки значеннями початкових даних.

Таким, наприклад, є алгоритм розв'язування квадратного рівняння, який дає змогу знайти дійсні корені квадратного рівняння з довільними дійсними коефіцієнтами або визначити, що при певних значеннях коефіцієнтів рівняння не має дійсних коренів. Масовим також є, наприклад, алгоритм побудови бісектриси довільного кута з використанням циркуля та лінійки.

Однак поряд з масовими алгоритмами складаються та застосовуються немасові алгоритми. Таким, наприклад, є алгоритм розв'язування конкретного квадратного рівняння, наприклад $2x^2 + 5x + 2 = 0$, або алгоритм приготування конкретного салату (наприклад, грецького) на конкретну кількість осіб.

Форми подання алгоритмів

Розглянемо алгоритми розв'язування такої задачі.

Задача. Є посудина місткістю 8 літрів, яка заповнена рідиною, і дві порожні посудини місткістю 5 л і 3 л. Потрібно одержати в одній з посудин 1 літр рідини і повідомити в якій.

Розглянемо виконавця, який має таку систему команд:

1. Перелити рідину з однієї посудини в іншу.
2. Наповнити одну з посудин рідиною з іншої посудини.
3. Вивести повідомлення.

Для цього виконавця алгоритм розв'язування цієї задачі буде таким:

1. Наповнити 3-літрову посудину з 8-літрової.
2. Перелити з 3-літрової посудини в 5-літрову.
3. Наповнити 3-літрову посудину з 8-літрової.
4. Наповнити 5-літрову посудину з 3-літрової.
5. Вивести повідомлення: «1 л одержано в 3-літровій посудині».




Наведений алгоритм, як і розглянуті раніше, записано у вигляді послідовності команд, кожна з яких має свій порядковий номер і записана українською мовою, тобто мовою людського спілкування. Така форма подання алгоритму називається **словесною**.

У такому алгоритмі команди виконуються послідовно, тобто після виконання кожної команди виконується команда, яка записана наступною.

Для складніших алгоритмів словесна форма представлення алгоритму не завжди є зручною і наочною. Тому, крім такої форми подання, часто використовують **графічну форму подання алгоритму**, або подання алгоритму у вигляді **блок-схеми**.

У блок-схемі алгоритму кожна команда записується в геометричній фігурі (блоці) певного вигляду. Блоки з'єднуються між собою **стрілками**, які вказують напрям переходу для виконання наступної команди алгоритму. Наведемо деякі елементи (блоки) блок-схеми алгоритму (табл. 1.1).

Таблиця 1.1. Деякі елементи (блоки) блок-схеми алгоритму

Назва	Зображення	Що позначає
Термінатор		Початок або кінець алгоритму
Процес		Виконання однієї або кількох команд
Дані		Введення даних або виведення даних (результатів)
Рішення		Прийняття рішення залежно від результату перевірки умови, вказаної всередині цього елемента

Ось як виглядає блок-схема алгоритму розв'язування сформульованої вище задачі (рис. 1.4).

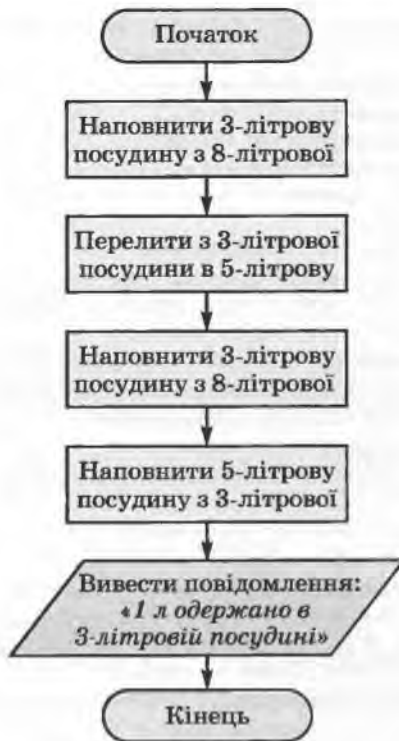


Рис. 1.4. Блок-схема алгоритму розв'язування задачі

Перевірте себе

- 1°. Що таке алгоритм? З чого він складається? Наведіть приклади.
- 2°. Що таке система команд виконавця? Наведіть приклади виконавців і системи їхніх команд.
- 3°. Наведіть приклади речень, які є командами, і приклади речень, які не є командами.
- 4°. Назвіть властивості алгоритму.
- 5°. Охарактеризуйте кожну з властивостей алгоритму.
- 6°. Поясніть різницю між словесною та графічною формами подання алгоритму.
- 7°. Назвіть елементи блок-схеми алгоритму та поясніть їхнє призначення.
- 8*. Наведіть приклади виконавців з навколишнього життя та їхні системи команд. Наведіть приклади алгоритмів, які виконує кожний з них.

Виконайте завдання

- 1°. Укажіть команди серед таких речень:

а) Закрий вікно.	г) Не заважай читати.
б) Котра година?	д) Якщо йде дощ, візьми парасольку.
в) $3 + 2 = 5$.	е) Я живу в Києві.
- 2*. Пригадайте правила-алгоритми, які ви вивчали на уроках:
 - а) української мови;
 - б) математики;
 - в) інших предметів.

- 3°. Виконайте алгоритм:
1. Знайти суму чисел 1 і 3.
 2. Додати до одержаної суми число 5.
 3. Додати до одержаної суми число 7.
 4. Додати до одержаної суми число 9.
 5. Додати до одержаної суми число 11.
 6. Повідомити результат.
- 4°. Виконайте алгоритм:
1. Накреслити відрізок AB завдовжки 5 см.
 2. Поставити ніжку циркуля в точку A .
 3. Побудувати коло, радіус якого дорівнює довжині відрізка AB .
 4. Поставити ніжку циркуля в точку B .
 5. Побудувати коло, радіус якого дорівнює довжині відрізка AB .
 6. Провести пряму через точки перетину побудованих кіл.
- Яку назву ви дали б цьому алгоритму? Які геометричні задачі можна розв'язувати за цим алгоритмом?
- 5°. Складіть алгоритм приготування бутерброда із сиром. Подайте його в словесній формі.
- 6°. Складіть алгоритм приготування вашої улюбленої страви. Подайте його в словесній формі.
- 7°. Є координатна пряма з позначеними на ній цілими числами. На цій прямій мешкає виконавець **Коник**. Він уміє виконувати такі дві команди: 1) стрибни на 3 одиниці праворуч; 2) стрибни на 2 одиниці ліворуч. Початкове положення **Коника** – точка 0. Складіть блок-схему алгоритму, за яким **Коник** за найменшу кількість стрибків опиниться в точці: а) 12; б) 7; в) –3.
- 8°. Є повна посудина місткістю 8 л і дві порожні посудини місткістю 3 л і 5 л. Складіть алгоритм одержання в одній з посудин 2 л для виконавця, система команд якого описана в даному пункті. Подайте його в словесній формі та у вигляді блок-схеми.
- 9*. Необхідно приготувати суп з концентрату. У нашому розпорядженні є пісочні годинники на 3 хв і 8 хв. Складіть блок-схему алгоритму відліку часу для приготування супу, якщо його потрібно готувати рівно: а) 5 хв; б) 7 хв; в) 10 хв.
- 10°. (Ця стародавня задача вперше трапляється в математичних рукописах VIII ст.) Човняру потрібно перевезти в човні через річку вовка, козу і капусту. У човні, крім човняра, вміщується або тільки вовк, або тільки коза, або тільки капуста. На березі не можна залишати козу з вовком або козу з капустою. Складіть алгоритм перевезення. Подайте його в словесній формі та у вигляді блок-схеми.
- 11°. Двом солдатам потрібно переправитися з одного берега річки на інший. Вони побачили двох хлопчиків на маленькому човні. У ньому можуть переправлятися або один солдат, або один чи двоє хлопчиків. Складіть алгоритм переправлення солдатів. (Після переправлення солдатів човен повинен залишитися у хлопчиків.) Подайте його в словесній формі та у вигляді блок-схеми.
- 12°. Складіть блок-схему алгоритму побудови бісектриси кута з використанням циркуля та лінійки.
- 13°. Складіть блок-схему алгоритму побудови трикутника за трьома його сторонами з використанням циркуля та лінійки.
- 14*. Потрібно підсмажити 3 скибки хліба на сковороді, що вміщує одночасно тільки 2 такі скибки. На смаження однієї сторони затрачається 2 хв. Складіть систему команд для виконавця, який би зміг досягти поставленої мети. Складіть алгоритм для цього виконавця. Подайте його в словесній формі. Який час затрачається під час виконання вашого алго-

ритму? Чи можна скласти алгоритм розв'язування цієї задачі, який би виконувався за менший час?

- 15*. Придумайте виконавця та задайте його систему команд. Сформулюйте задачу і складіть алгоритм її розв'язування для цього виконавця.
- 16*. Складіть блок-схему алгоритму обчислення на калькуляторі значення виразу $52 + (69 - 35) \cdot 5$.
- 17*. Складіть блок-схему алгоритму обчислення на калькуляторі значення виразу $(81 - 12) \cdot (58 + 84)$.

1.3. Базові алгоритмічні структури



1. Що таке алгоритм?
2. Назвіть і поясніть властивості алгоритмів.
3. Назвіть відомі вам елементи блок-схеми алгоритму і поясніть їхнє призначення.
4. Чим відрізняється словесне подання алгоритму від блок-схеми алгоритму?

Лінійні алгоритми та алгоритми з розгалуженням

У попередньому пункті були розглянуті деякі задачі та алгоритми їх розв'язування. Розглянемо ще один приклад – задачу на обчислення значення арифметичного виразу і складемо алгоритм її розв'язування.

Задача 1. Обчислити значення виразу $(a - b) * (c - d)$, де a, b, c, d – дійсні числа (символом $*$ в інформатиці позначається операція множення).

Розглянемо виконавця, який уміє отримувати значення змінних, виконувати арифметичні операції над дійсними числами, запам'ятовувати результати виконання цих операцій і повідомляти ці результати. Передавання даних виконавцеві називається **введенням даних**, а повідомлення виконавцем результатів виконання алгоритму – **виведенням даних (результатів)**.

Запишемо алгоритм розв'язування цієї задачі для такого виконавця в словесній формі.

1. Увести значення змінних a, b, c, d (у результаті виконання цієї команди виконавець запам'ятовує введені дані як значення відповідних змінних).
2. Обчислити значення виразу $a - b$ і результат присвоїти змінній x (запам'ятати як значення цієї змінної).
3. Обчислити значення виразу $c - d$ і результат присвоїти змінній y .
4. Обчислити значення виразу $x * y$ і результат присвоїти змінній z .
5. Вивести значення змінної z .

У командах 2, 3 і 4 обчислюється значення виразу і результат обчислення присвоюється певній змінній (запам'ятовується як значення певної змінної). Такі команди називаються командами присвоювання. Для них зручно використовувати таку форму запису:

2. $x := a - b$ (читається: змінній x присвоїти значення виразу $a - b$)
3. $y := c - d$
4. $z := x * y$

Знак $:=$ називається **знаком присвоювання** і складається з двох символів: двокрапки і дорівнює, які записуються без пропуску між ними.

Наведемо блок-схему цього алгоритму (рис. 1.5).

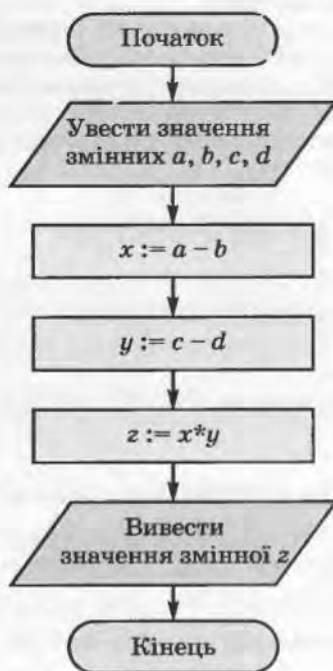


Рис. 1.5. Блок-схема алгоритму обчислення значення виразу $(a - b) * (c - d)$

Проілюструємо виконання цього алгоритму для значень змінних $a = 3$, $b = 4$, $c = -2$, $d = -5$ (табл. 1.2).

Таблиця 1.2. Приклад виконання алгоритму розв'язування Задачі 1

Команда	Результат виконання
Увести значення змінних a, b, c, d	$a = 3, b = 4, c = -2, d = -5$
$x := a - b$	$x = 3 - 4 = -1$
$y := c - d$	$y = -2 - (-5) = 3$
$z := x * y$	$z = -1 * 3 = -3$
Вивести значення змінної z	$z = -3$



Характерними рисами цього алгоритму є те, що всі його команди виконуються в записаній послідовності, кожна команда алгоритму обов'язково виконується, причому тільки один раз.

Такі алгоритми (або фрагменти алгоритму) називаються *лінійними*.

Розглянемо ще одну задачу на обчислення значення виразу.

Задача 2. Обчислити значення виразу $(a - b) / (c - d)$, де a, b, c, d – дійсні числа (символом $/$ в інформатиці позначається операція ділення).

Перш за все звернемо увагу на те, що на відміну від попереднього виразу, значення якого можна обчислити при будь-яких значеннях змінних a, b, c, d , значення цього виразу можна обчислити не завжди. Адже цей вираз містить дію ділення на вираз зі змінними, який може дорівнювати нулю. Тобто якщо значення різниці $c - d$ дорівнює нулю, то значення виразу $(a - b) / (c - d)$ обчислити не можна, а якщо не дорівнює, то можна.

Це означає, що попередній виконавець не зможе виконати алгоритм розв'язування цієї задачі, оскільки його система команд не містить, наприклад, команди порівняння двох чисел.

Додамо до системи команд попереднього виконавця команду порівняння двох чисел « $s = t?$ », де s і t – або числа, або змінні, які мають певні числові значення. Така команда є прикладом команди перевірки умови. Результатом виконання команди перевірки умови може бути або *істина* (умова виконується), або *хиба* (умова не виконується).

Тоді для нового виконавця алгоритм розв'язування задачі 2 виглядатиме так:

1. Задати значення змінних a, b, c, d .
2. $x := c - d$.
3. Якщо $x = 0?$ – істина, то вивести: «Вираз значення не має: ділення на нуль», після чого виконати команду 7, якщо хиба – то виконати команду 4.
4. $y := a - b$.
5. $z := y/x$.
6. Вивести значення змінної z .
7. Закінчити виконання алгоритму.

Очевидно, що структура алгоритму розв'язування цієї задачі значно складніша за структуру алгоритму розв'язування попередньої задачі. У першому алгоритмі після виконання кожної команди обов'язково виконувалася команда, записана в алгоритмі наступною. У цьому самому алгоритмі після виконання команди 3 в одних випадках виконуватиметься команда виведення повідомлення: «Вираз значення не має: ділення на нуль» і після неї команда 7, а в інших випадках – команда 4.

Хід виконання цього алгоритму залежатиме від результату виконання команди перевірки умови $x = 0?$ І залежно від цього результату (*істина* чи *хиба*) виконавець буде виконувати різні команди. Так у наведеному алгоритмі, якщо результат перевірки умови *істина*, то виконуватимуться команда виведення повідомлення: «Вираз значення не має: ділення на нуль» і команда 7, а якщо *хиба*, то виконуватимуться команди 4–7.

У блок-схемі алгоритму команду перевірки умови позначає блок Рішення \diamond . Оскільки результатом перевірки умови може бути або *істина*, або *хиба*, то з цього блока є два виходи. Вихід Так означає, що результатом перевірки умови є *істина*, а вихід Ні – що результатом перевірки умови є *хиба*.

Наведемо блок-схему цього алгоритму (рис. 1.6).

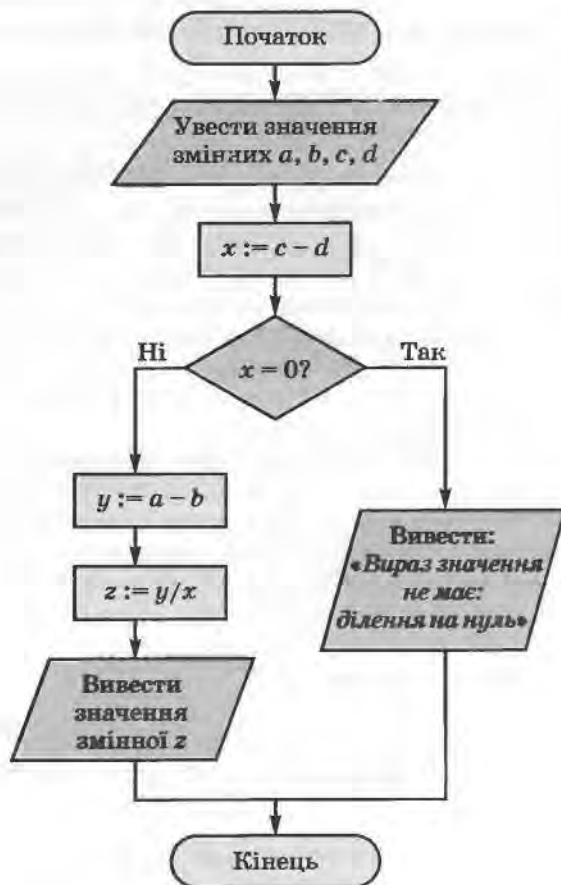


Рис. 1.6. Блок-схема алгоритму обчислення значення виразу $(a - b) / (c - d)$

Розглянемо фрагмент алгоритму на рисунку 1.6 від блока Рішення до блока Термінатор (не включаючи цей блок).



Характерною рисою цього фрагмента алгоритму є те, що при кожному його виконанні деякі команди будуть виконуватися, причому кожна по одному разу, а деякі – виконуватися не будуть. Це залежить від результату виконання команди перевірки умови. Такі фрагменти алгоритму називаються розгалуженням.

Проілюструємо виконання цього алгоритму для двох наборів значень змінних (табл. 1.3). Ці два набори значень підберемо так, щоб проілюструвати хід виконання алгоритму для кожного з двох можливих результатів виконання команди перевірки умови.

Перший набір підберемо так, щоб значення виразу $c - d$ не дорівнювало нулю, тобто щоб результат перевірки умови $x = 0?$ був хибя. Другий набір підберемо так, щоб значення виразу $c - d$ дорівнювало нулю, тобто щоб результат перевірки умови $x = 0?$ був істина.

Таблиця 1.3. Приклади виконання алгоритму розв'язування Задачі 2

Команда	Результат виконання
Виконання для I набору	
Увести значення змінних a, b, c, d	$a = 5, b = 6, c = -3, d = 5$
$x := c - d$	$x = -3 - 5 = -8$
$x = 0?$	Хиба
$y := a - b$	$y = 5 - 6 = -1$
$z := y/x$	$z = -1/(-8) = 0,125$
Вивести значення змінної z	$z = 0,125$
Виконання для II набору	
Увести значення змінних a, b, c, d	$a = 12,3, b = -1, c = 8,2, d = 8,2$
$x := c - d$	$x = 8,2 - 8,2 = 0$
$x = 0?$	Істина
Вивести: «Вираз значення не має: ділення на нуль»	Виведення повідомлення: «Вираз значення не має: ділення на нуль»

Звертаємо вашу увагу: цей алгоритм містить як лінійні фрагменти, так і розгалуження.

Розгалуження в наведеному прикладі називається **повним**, оскільки передбачає виконання команд при кожному з можливих результатів перевірки умови. Якщо при одному з результатів перевірки умови виконання команд не передбачається і виконання розгалуження завершується, то таке розгалуження називається **неповним**.

Загальний вигляд повного і неповного розгалуження подано на рисунках 1.7 і 1.8 відповідно.



Рис. 1.7. Повне розгалуження



Рис. 1.8. Неповне розгалуження

Виконання повного розгалуження, наведеного на рисунку 1.7, відбувається так: виконавець виконує команду перевірки умови; якщо результат виконання цієї команди істина, то виконавець виконує послідовність команд 1, після чого переходить до виконання першої команди наступного фрагмента алгоритму; якщо ж результат виконання цієї команди хиба,

то виконавець виконує **послідовність команд 2**, після чого також переходить до виконання першої команди наступного фрагмента алгоритму.

Виконання неповного розгалуження, наведеного на рисунку 1.8, відрізняється від виконання повного розгалуження тим, що при результаті виконання команди перевірки умови **хиба** виконавець одразу переходить до виконання першої команди наступного фрагмента алгоритму.

Наведемо приклад ще однієї задачі, не пов'язаної з обчисленнями, алгоритм розв'язування якої містить розгалуження.

Задача 3. Є дев'ять однакових на вигляд монет, одна з яких фальшива і легша за інші. Двома зважуваннями на терезах без важків визначити фальшиву монету.

Складемо алгоритм для виконавця з такою системою команд:

1. Взяти вказану купку монет.
2. Розділити вказану купку монет на три рівні купки.
3. Покласти на терези вказані купки монет.
4. Виконати перевірку умови *Терези в рівновазі?*
5. Указати фальшиву монету.

Для цього виконавця алгоритм розв'язування цієї задачі такий:

1. Взяти дану купку з дев'яти монет.
2. Розділити взятую купку монет на три рівні купки.
3. Покласти на терези першу і другу купки монет.
4. Якщо *Терези в рівновазі?* – істина, взяти третю купку монет, якщо *хиба*, взяти легшу купку.
5. Розділити взятую купку монет на три рівні купки.
6. Покласти на терези першу і другу купки монет.
7. Якщо *Терези в рівновазі?* – істина, то фальшивою є монета, що залишилася не покладеною на терези, якщо *хиба* – фальшивою є легша монета.

Блок-схему цього алгоритму наведено на рисунку 1.9.



Рис. 1.9. Блок-схема алгоритму розв'язування задачі 3

Звертаємо вашу увагу, що в алгоритмі розв'язування задачі з виконання або невиконання тих чи інших команд алгоритму залежить від того, у яку купку попаде фальшива монета. Наприклад, якщо під час першого зважування терези будуть не в рівновазі, то команда «Узяти третю купку монет» не буде виконана. Але якщо монети розподілити на купки по-іншому, то може статися так, що при першому зважуванні терези будуть у рівновазі і тоді не буде виконана команда «Узяти легшу купку монет».

Цикли в алгоритмах

Розглянемо ще одну задачу.

Задача 4. Є порожні діжка і відро. Використовуючи відро, наповнити діжку водою з колодязя.

Розглянемо виконавця з такою системою команд:

1. Наповнити відро водою.
2. Вилити воду з відра в діжку.
3. Виконати перевірку умови *Діжка повна?*

Подано алгоритм розв'язування цієї задачі для розглянутого виконавця в словесній формі та у вигляді блок-схеми (рис. 1.10):

1. Наповнити відро водою.
2. Вилити воду з відра в діжку.
3. Якщо *Діжка повна?* – істина, то закінчити виконання алгоритму, якщо хибя, то виконати команду 1.

У цьому алгоритмі команди 1–3 можуть бути виконані більше одного разу. Чергове виконання цих команд залежить від результату перевірки умови в команді 3. Якщо цей результат хибя, то команди 1–3 виконуються ще раз, якщо ж істина, то виконання алгоритму закінчиться.

Звертаємо вашу увагу: команди 1–3 саме *можуть* бути виконані більше одного разу, а не обов'язково виконуються більше одного разу. Адже розміри відра і діжки можуть бути такі, що при першому ж виливанні води з відра в діжку вона наповниться і виконання алгоритму закінчиться.



Рис. 1.10. Блок-схема алгоритму розв'язування задачі 4



Фрагмент алгоритму, що складається з команд, які можуть виконуватися більше одного разу, називається циклом. Алгоритми, які містять цикли, називаються алгоритмами із циклами.



Рис. 1.11. Цикл з післяумовою



Рис. 1.12. Блок-схема алгоритму розв'язування модифікованої задачі 4



Рис. 1.13. Цикл з передумовою

В алгоритмі, що розглядався, цикл складається з трьох команд: двох команд (1 і 2), які утворюють *тіло циклу*, і команди перевірки умови.

Під час виконання даного алгоритму команди тіла циклу обов'язково виконуватимуться хоча б один раз, тому що команда перевірки умови виконується після виконання команд тіла циклу. Такий цикл називається *циклом з післяумовою*.

Загальний вигляд одного з видів циклу з післяумовою наведено на рисунку 1.11. Виконання цього циклу відбувається так: виконавець виконує команди тіла циклу, після чого виконує команду перевірки умови; якщо результат виконання команди перевірки умови *хиба*, то виконавець знову виконує команди тіла циклу і команду перевірки умови (і так повторюватиметься, поки результат виконання команди перевірки умови не стане *істина*); якщо ж *істина*, то виконавець переходить до виконання першої команди наступного фрагмента алгоритму.

Якби в умові задачі 4 не було вказано, що діжка порожня, то був би можливим випадок, коли вже із самого початку вона повна. Тому, щоб у цьому випадку не виконувати зайвих команд, виконавцю варто перевірити умову *Діжка неповна?* із самого початку, до першого виконання команд тіла циклу. Такий цикл називається *циклом з передумовою*.

Наведемо блок-схему алгоритму розв'язування такої задачі (рис. 1.12).

Загальний вигляд одного з видів циклу з передумовою наведено на рисунку 1.13. Виконання такого циклу відбувається так: виконавець виконує команду перевірки умови; якщо результат виконання цієї команди *істина*, то виконавець виконує команди тіла циклу, після чого знову виконує команду перевірки умови (і так повторюватиметься, поки результат виконання команди перевірки умови не стане

хиба); якщо ж результат виконання команди перевірки умови хиба, то виконавець переходить до виконання першої команди наступного фрагмента алгоритму.

Таким чином, ми розглянули три базові структури алгоритмів: лінійні фрагменти (слідування), розгалуження та цикли (повторення). Доведено, що використовуючи тільки ці три структури, можна скласти алгоритм розв'язування будь-якої задачі, якщо він існує.

Зауважимо, що більшість алгоритмів містять і лінійні фрагменти, і розгалуження, і цикли.

Метод покрокової деталізації під час створення алгоритму

Коли конструктори створюють модель нового автомобіля, то вони не розробляють цю модель одразу до самої дрібної деталі. Спочатку створюють модель, що складається з крупних вузлів (блоків): двигун, корпус, салон, ходова частина та ін. Потім переходять до створення моделі кожного з вузлів окремо, моделюючи їх з менших вузлів. Причому ці моделі можуть створювати різні групи конструкторів. Потім створюють модель кожного із цих менших вузлів і т.д.

Такий метод моделювання називається методом покрокової деталізації, або методом низхідного (зверху вниз) проектування.

Застосовується цей метод і під час створення алгоритмів. Проілюструємо це на прикладі алгоритму організації та проведення новорічного свята.

Спочатку складаємо загальний алгоритм:

1. Створити оргкомітет проведення новорічного свята.
2. Розробити сценарій проведення святкового вечора, визначити учасників і розподілити ролі.
3. Запросити гостей.
4. Виділити гроші.
5. Придбати подарунки.
6. Оформити залу.
7. Провести репетиції.
8. Провести свято.

Потім починаємо його деталізувати. Ось так, наприклад, виглядатиме деталізована перша команда алгоритму:

1. Скласти список членів оргкомітету.
2. Провести перше засідання.
3. Розподілити обов'язки.
4. Призначити наступні засідання.

А ось так, наприклад, виглядатиме деталізована друга команда алгоритму:

1. Призначити ведучих.
2. Написати новорічне вітання.
3. Написати сценарій новорічної казки.
4. Скласти список учасників вистави.
5. Розподілити ролі.
6. Підібрати новорічні розважальні конкурси.
7. Визначити призи для кожного конкурсу.

Аналогічно деталізуються й інші команди основного алгоритму. За потреби можуть бути деталізовані й команди вже деталізованих частин алгоритму.



Перевірте себе

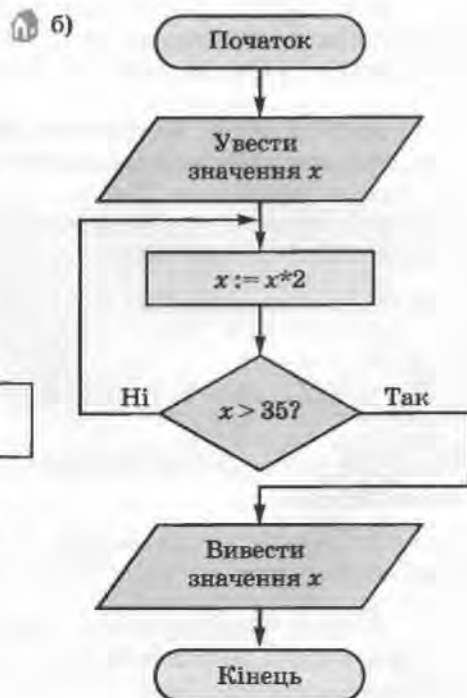
- 1°. Який алгоритм (фрагмент алгоритму) називається лінійним?
- 2°. Що може бути результатом виконання команди перевірки умови? Наведіть приклади.
- 3°. Який блок позначає в блок-схемі команду перевірки умови? Наведіть приклади його використання.
- 4°. Назвіть характерні риси розгалуження.
- 5°. Опишіть виконання повного і неповного розгалуження. Проілюструйте їх у вигляді блок-схеми. Наведіть приклади.
- 6*. Наведіть приклади правил з української мови, математики, інших предметів, що містять розгалуження.
- 7°. Наведіть приклади циклічних процесів.
- 8°. Опишіть виконання циклу з передумовою; циклу з післяумовою. Проілюструйте їх у вигляді блок-схеми. Наведіть приклади.
- 9*. Опишіть відмінності між циклами з післяумовою і передумовою.
- 10°. Чи можуть команди тіла циклу не виконуватися жодного разу? Поясніть свою відповідь. Наведіть приклади.
- 11°. Чи може виконання циклу ніколи не закінчитися? Поясніть свою відповідь. Наведіть приклади.
- 12*. Порівняйте виконання основних алгоритмічних структур: слідування, розгалуження, цикл.
- 13°. Поясніть сутність методу покрокової деталізації під час складання алгоритму.



Виконайте завдання

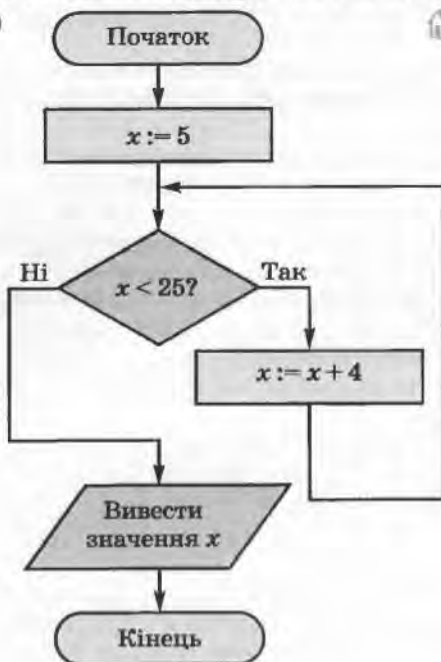
- 1°. Виконайте алгоритм:
 1. Задумати два цілих числа.
 2. Обчислити суму задуманих чисел.
 3. Якщо *Знайдена сума більша ніж 30?* – істина, вивести *Більше* і виконати команду 6, якщо *хиба*, виконати команду 4.
 4. Якщо *Знайдена сума менша ніж 30?* – істина, вивести *Менше* і виконати команду 6, якщо *хиба*, виконати команду 5.
 5. Вивести *Дорівнює*.
 6. Закінчити виконання алгоритму.
- 2°. Складіть блок-схему алгоритму, наведеного в завданні 1. Виконайте цей алгоритм для трьох різних пар цілих чисел. Підберіть ці пари так, щоб кожного разу виконання алгоритму відбувалося по-різному. Заповніть таблиці виконання алгоритму.
- 3°. Складіть алгоритм вашої поведінки в таких випадках:
 - а) ви застрягли в ліфті; б) ви відчули запах газу в квартирі; в) ви заблукали в лісі.
- 4°. Складіть блок-схему алгоритму переходу вулиці на перехресті без світлофора та зі світлофором.
- 5°. Складіть блок-схему алгоритму обчислення значення виразу $(a + b) - c \cdot a$. Виконайте його при різних значеннях a, b, c .
- 6°. Складіть блок-схему алгоритму обчислення значення виразу $(a + b) - c : a$. Виконайте його при різних значеннях a, b, c . Підберіть числа так, щоб кожного разу виконання алгоритму відбувалося по-різному.
- 7°. Складіть блок-схему алгоритму обчислення значення виразу $(a + b) - c : (a - 2b)$. Виконайте його при різних значеннях a, b, c . Підберіть числа так, щоб кожного разу виконання алгоритму відбувалося по-різному.

- 8*. Складіть блок-схему алгоритму знаходження x з рівняння $2x + a = c$. Виконайте його при: а) $a = 5, c = 7$; б) $a = -15, c = 105$; в) $a = 5, c = 5$.
- 9*. Складіть блок-схему алгоритму знаходження x з рівняння $ax = b$. Виконайте його при: а) $a = 2, b = -8$; б) $a = 20, b = 0$; в) $a = 0, b = 12$; г) $a = 0, b = 0$.
- 10*. Складіть блок-схему алгоритму знаходження x з рівняння $ax + b = c$. Виконайте його при: а) $a = 2, b = -8, c = 18$; б) $a = 20, b = 5, c = 5$; в) $a = 0, b = 12, c = 3$; г) $a = 0, b = 10, c = 10$.
- 11*. Складіть блок-схему алгоритму розв'язування квадратного рівняння. Виконайте його при різних значеннях коефіцієнтів рівняння.
- 12*. Складіть блок-схему алгоритму знаходження більшого числа з двох різних дійсних чисел x і y . Підберіть такі дві пари значень змінних, щоб виконання алгоритму відбувалося по-різному. Виконайте алгоритм для цих значень змінних. Чи зміниться алгоритм, якщо числа x і y можуть бути рівними? Відповідь поясніть.
- 13*. Складіть алгоритм знаходження більшого числа з трьох різних дійсних чисел x, y і z . Підберіть такі трійки значень змінних, щоб виконання алгоритму відбувалося по-різному. Виконайте алгоритм для цих значень змінних. Чи зміниться алгоритм, якщо числа можуть бути рівними? Відповідь поясніть.
- 14*. Є деяка кількість однакових на вигляд монет. Відомо, що серед них є одна фальшива і вона важча за справжню. Складіть алгоритм виявлення фальшивої монети найменшою кількістю зважувань на шалькових терезах без важків, якщо кількість монет дорівнює:
а) 3; б) 9; в) 27; г) 30.
- 15*. Виконайте алгоритми. Запишіть одержаний результат.



16*. Виконайте алгоритми. Запишіть одержаний результат.

а)



б)



- 17*. Розробіть алгоритм підготовки домашнього завдання на один з днів тижня, використавши метод покрокової деталізації.
- 18*. Складіть алгоритм знаходження площі опуклого багатокутника, заданого координатами вершин. Використайте метод покрокової деталізації.
- 19*. Знайдіть інформацію про метод висхідного проектування під час створення алгоритму. Наведіть приклад.

1.4. Етапи розв'язування задач з використанням комп'ютера



1. Що таке алгоритм? Які є форми подання алгоритму?
2. Які основні алгоритмічні структури ви знаєте? Що характерно для кожної з них і чим вони відрізняються?
3. У чому полягає процес кодування повідомлень, для чого він використовується? Які ви знаєте способи кодування?
4. Що таке модель об'єкта? Які види моделей ви знаєте?
5. Назвіть основні галузі застосування сучасних комп'ютерів.

Основні етапи розв'язування задач з використанням комп'ютера

Під час розв'язування задачі перш за все потрібно вибрати метод її розв'язування (грец. *μέθοδος* – шлях через).



Метод розв'язування задачі – це сукупність теоретичних принципів і практичних прийомів, що використовуються під час розв'язування задачі.

З'ясуємо, які кроки (дії) потрібно виконати, якщо для розв'язування задачі вибрано метод з використанням комп'ютера.

Вам уже відомо, що перші ЕОМ були створені для швидкого виконання громіздких обчислень. А сучасні комп'ютери призначені не тільки для розв'язування обчислювальних задач, а й для створення та редагування малюнків, текстових документів, презентацій, мультфільмів і кінофільмів, пошуку потрібних даних з великих масивів даних, керування роботою різноманітних пристроїв, розв'язування багатьох інших задач. Використовувати комп'ютер для розв'язування деяких із цих задач ви вже навчилися в 9-му і 10-му класах, деякі із них будуть розглянуті в 11-му класі.

Процес розв'язування кожної задачі з використанням комп'ютера можна поділити на кілька етапів, які є спільними для всіх задач. Розглянемо ці етапи на прикладі такої задачі.

Задача. Використовуючи комп'ютер, розробити проект спортивного майданчика школи. Під майданчик використати вільне місце на подвір'ї школи у вигляді прямокутника розмірами 100 × 50 м. На цьому майданчику потрібно розмістити баскетбольний і волейбольний майданчики, тенісний корт, майданчик для міні-футболу, гімнастичні тренажери. Якщо неможливо розмістити всі майданчики окремо, деякі з них можна сумістити. Проект повинен містити креслення загального плану розміщення майданчиків, креслення кожного з майданчиків і креслення всіх елементів обладнання.

Для розв'язування цієї задачі спочатку потрібно з'ясувати розміри спортивного майданчика, який потрібно спроектувати, які об'єкти треба на ньому розмістити (для даної задачі – баскетбольний і волейбольний майданчики, тенісний корт, майданчик для міні-футболу, гімнастичні тренажери), у якому вигляді потрібно надати цей проект (для даної задачі – у вигляді креслень усього майданчика і його об'єктів). Цей етап називається *аналіз умови задачі, визначення початкових (вхідних) даних і кінцевих результатів*.

Після цього потрібно визначити, які властивості спортивного майданчика та його об'єктів будуть відображені на плані, яких значень вони набуватимуть. Деякі із цих значень є стандартними, а деякі ми повинні визначати самі. Наприклад, розміри баскетбольних щитів, висота їх нижнього краю від землі, висота кільця від землі є стандартними, а от довжину перекладин та їх кількість у шведській стінці, відстані між об'єктами ми можемо визначити самі. На цьому етапі потрібно встановити й залежності між об'єктами, наприклад які майданчики будуть суміщені. Цей етап розв'язування задачі називається *створення інформаційної моделі*.

Далі потрібно вибрати засіб, який буде використано для створення цього проекту. У даному випадку це може бути одна з прикладних програм: векторний чи растровий графічний редактор, спеціальний пакет програм для креслення тощо. А можна створити власну програму, яка за даними задачі на основі інформаційної моделі запропонує різні варіанти проектів такого майданчика. Цей етап називається *вибір програмних засобів для розв'язування задачі*.

Якщо ми вирішимо використати одну з прикладних програм, то далі треба вибрати ті засоби цієї програми, які дадуть змогу створити

потрібний проект, скласти алгоритм його створення, враховуючи систему команд відповідної програми-виконавця, після чого виконати складений алгоритм і отримати комп'ютерну модель проекту майданчика. Ці етапи називаються *вибір засобів у середовищі прикладної програми, складання алгоритму, виконання алгоритму та отримання комп'ютерної моделі об'єкта*.

Якщо ж ми вирішимо скласти власну програму для розв'язування цієї задачі, то перш за все необхідно вибрати мову програмування.



Мова програмування – це мова, призначена для запису комп'ютерних програм.

Після цього потрібно:

1. Скласти алгоритм розв'язування задачі, враховуючи те, що алгоритм буде виконуватися комп'ютером.
2. Записати складений алгоритм вибраною мовою програмування і розробити **інтерфейс користувача програми** – засоби взаємодії користувача з програмою (вікна, кнопки, меню, поля, перемикачі, прапорці та інші елементи керування, їх розташування і використання), тобто скласти програму.
3. Запустити складену програму на виконання, ввести вхідні дані та одержати кінцеві результати.

Ці етапи називаються *вибір мови програмування, складання алгоритму розв'язування задачі, складання програми, виконання програми та отримання комп'ютерної моделі об'єкта*.

Під час виконання алгоритму або програми може статися так, що одну з команд алгоритму або програми виконавець не може виконати. Це означає, що алгоритм або програма містять помилку. Потрібно визначити всі наявні помилки (вони називаються **синтаксичними помилками**) та усунути їх. Цей етап називається *налагодження алгоритму або програми*. Після налагодження потрібно знову виконати алгоритм або програму розв'язування даної задачі.

Після того як ми одержимо результат, використовуючи прикладну програму або спеціально створену програму, його потрібно дослідити на відповідність умові поставленої задачі. Якщо всі вимоги умови задачі виконуються, то можна вважати, що задача розв'язана правильно і ми одержали правильний її розв'язок, тобто той, що повністю відповідає умові задачі. Якщо ж ні, потрібно шукати помилки на попередніх етапах розв'язування задачі (вони називаються **логічними помилками**), виправляти їх і знову шукати правильний розв'язок задачі. Цей етап називається *дослідження отриманих результатів на відповідність умові задачі*.

Звертаємо вашу увагу, що останній етап найчастіше проводиться не на одному наборі вхідних даних, а на цілій серії таких наборів (тестові набори даних), які підбирають таким чином, щоб якомога повніше з усіх боків дослідити отримані результати на їх реальність і відповідність умові задачі.

З розглянутого прикладу можна виділити такі основні етапи розв'язування задач з використанням комп'ютера (рис. 1.14):

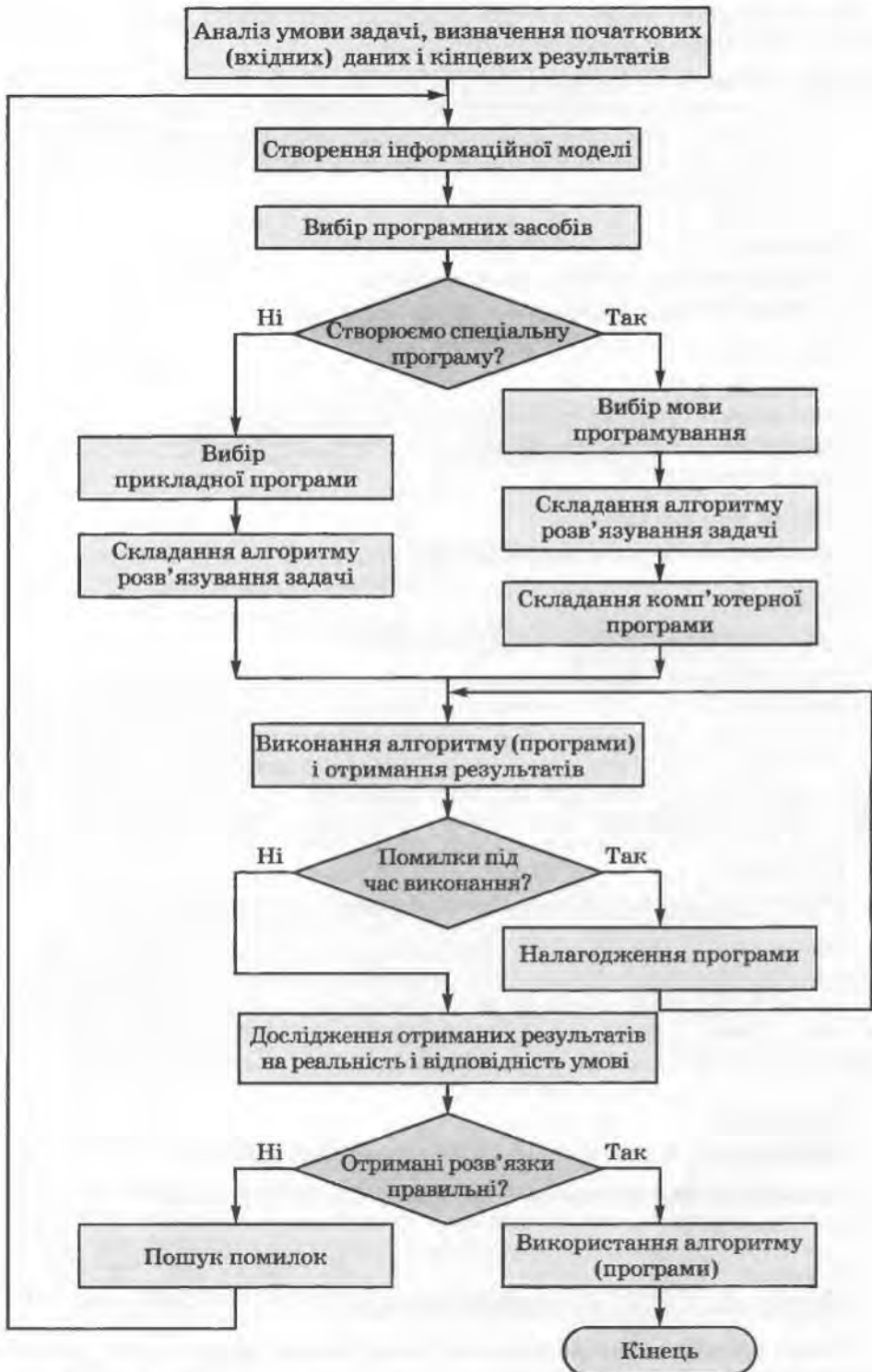


Рис. 1.14. Етапи розв'язування задач з використанням комп'ютера

Прослідкуємо тепер, як реалізуються розглянуті вище етапи при розв'язуванні обчислювальної задачі.

Задача. Мама дала Сергію гроші в сумі S грн. на покупку n_1 зошитів у клітинку вартістю v_1 коп. за один зошит і n_2 різнокольорових ручок вартістю v_2 коп. за одну ручку для підготовки до навчального року. Чи вистачить залишку грошей на щоденник, якщо його вартість v_3 грн.?

I етап.

Аналіз умови задачі, визначення вхідних даних і кінцевих результатів

Вхідні дані:

- сума грошей S ;
- ціна зошита v_1 і кількість зошитів n_1 ;
- ціна ручки v_2 і кількість ручок n_2 ;
- ціна щоденника v_3 .

Кінцеві результати:

- висновок: вистачить грошей на таку покупку чи не вистачить.

II етап.

Створення інформаційної моделі

Для створення інформаційної моделі для цієї задачі запишемо математичну формулу для визначення суми грошей, яка залишиться після того, як купили зошити і ручки.

Очевидно, сума грошей, яка залишиться після покупки зошитів і ручок, може бути обчислена за формулою: $ost = S - v_1 * n_1 - v_2 * n_2$. І якщо $ost \geq v_3$, то купити щоденник можна, а якщо ні, то не можна.

III етап.

Вибір програмних засобів для розв'язування задачі

Прикладним програмним засобом, який можна використати для розв'язування задачі, може бути, наприклад, програма-калькулятор або табличний процесор, який ви будете вивчати в наступному розділі. Або можна скласти спеціальну програму для розв'язування саме цієї задачі, використовуючи одну з мов програмування.

IV етап.

Створення алгоритму розв'язування задачі

Блок-схему алгоритму розв'язування цієї задачі представлено на рисунку 1.15.

V етап.

Отримання комп'ютерної моделі

Якщо виберемо програму-калькулятор, то ми повинні взяти значення змінних S , v_1 , n_1 , v_2 , n_2 , обчислити значення виразу $S - v_1 * n_1 - v_2 * n_2$, порівняти результат із значенням змінної v_3 і зробити відповідний висновок.

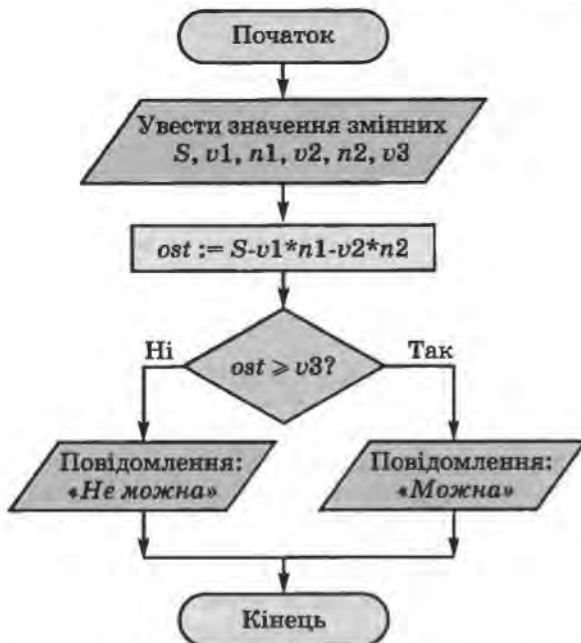


Рис. 1.15. Блок-схема алгоритму розв'язування задачі про покупку

VI етап.

Дослідження отриманих результатів на реальність і на відповідність умові

Для перевірки, чи правильно ми використовуємо програму-калькулятор для обчислення наведеного вище виразу, можна виконати тестові обчислення, наприклад для таких наборів даних:

S	v1	n1	v2	n2	v3
20	2	3	3	4	5
30	2	3	3	4	5
10	3	1	2	1	5

VII етап.

Використання програми

Після того як впевнимся, що для всіх тестових прикладів ми виконуємо обчислення правильно, можна використовувати вибрану програму для всіх заданих значень вхідних даних і отримати необхідні результати.

Перевірте себе

- 1°. Що таке метод розв'язування задач?
- 2°. Назвіть етапи розв'язування задач з використанням комп'ютера, якщо буде використано прикладне програмне забезпечення.

- 3°. Назвіть етапи розв'язування задач з використанням комп'ютера, якщо буде використано спеціально складене програмне забезпечення.
- 4°. Опишіть кожний з етапів розв'язування задач з використанням комп'ютера, якщо буде використано прикладне програмне забезпечення.
- 5°. Опишіть кожний з етапів розв'язування задач з використанням комп'ютера, якщо буде використано спеціально складене програмне забезпечення.
- 6°. Що таке мова програмування?
- 7°. Які помилки називають синтаксичними; логічними?
- 8°. Що таке інтерфейс користувача програми? З чого він складається?

Виконайте завдання

- 1°. Для кожної з наведених задач деталізуйте кожний з етапів її розв'язування з використанням комп'ютера:
 - а) Визначити вартість фарби для фарбування підлоги в класній кімнаті.
 - б) Визначити вартість шпалер для кабінету інформатики.
 - в) Два потяги вийшли одночасно з пунктів A і B назустріч один одному. Відомі відстань між пунктами і швидкості потягів. Визначити відстань між ними через 2 год після виходу; через 3 год. Через скільки годин вони зустрінуться?
 - г) Два потяги вийшли одночасно з пунктів A і B у протилежних напрямках. Відомі відстань між пунктами і швидкості потягів. Визначити відстань між ними через 1 год після виходу; через 3 год.
 - д) У трикутнику відомі довжини двох сторін і міра кута між ними. Знайти довжину третьої сторони і площу цього трикутника.
 - е) У паралелограмі відомі довжини двох суміжних сторін і міра кута між ними. Знайти його площу і довжини його діагоналей.
- 2°. Мама дала Андрію суму грошей S грн. на покупку n_1 зошитів у клітинку вартістю v_1 грн. за один зошит та n_2 різнокольорових ручок вартістю v_2 грн. за одну ручку для підготовки до навчального року. На залишок грошей Андрій хоче купити цукерки вартістю v грн. за 1 кг. Скільки грамів цукерок зможе купити Андрій?
- 3°. Людина поклала гроші на банківський рахунок під деякий відсоток річних. Яка сума грошей буде на рахунок через задану кількість років, якщо після кожного року прибуток додається до вкладу?
- 4°. У кімнаті є єдині двері та два вікна. Підлога, стеля, стіни, вікна та двері мають форму прямокутників з відомими сторонами. Під вікнами знаходяться батареї відомих розмірів. Які із цих даних суттєві для розв'язування кожної із задач:
 - а) Визначити кількість крейди, необхідної для побілки стелі та стін.
 - б) Визначити кількість фарби, необхідної для фарбування підлоги.
 - в) Визначити кількість шпалер, необхідних для обклеювання стін.
 - г) Визначити кількість деревини, необхідної для виготовлення дверей.
 Для кожної задачі визначити вихідні дані та результат, а також побудувати математичну модель.

Розділ 2

СИСТЕМИ ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ, ПОДАНИХ У ТАБЛИЦЯХ

У цьому розділі ви дізнаєтеся про:

- табличні процесори та їхнє призначення;
- табличний процесор **Microsoft Office Excel 2007**, його об'єкти та їхні властивості;
- створення, редагування та форматування електронних таблиць;
- застосування формул;
- використання функцій у формулах;
- побудову, редагування та форматування діаграм;
- сортування та фільтрування даних;
- аналіз даних у середовищі табличного процесора;
- створення зведених таблиць.

2.1. Системи опрацювання числових даних.

Табличний процесор Microsoft Office Excel 2007



1. Які ви знаєте види даних?
2. Які ви знаєте об'єкти вікна текстового процесора **Word 2007**? Поясніть призначення кожного з них.
3. Як створити новий текстовий документ у текстовому процесорі **Word 2007**?
4. Як зберегти текстовий документ, створений у текстовому процесорі **Word 2007**? Чим відрізняються команди **Зберегти** і **Зберегти як**?
5. З чого складаються і для чого використовують таблиці в текстовому документі?
6. Яке призначення клавіш **Home**, **End**, **Page Up**, **Page Down** у текстовому процесорі **Word 2007**?

Системи опрацювання числових даних

Ви вже знаєте, що перші електронні обчислювальні машини були призначені для проведення складних і громіздких обчислень. Незважаючи на те, що комп'ютери наступних поколінь опрацьовували не тільки числові, а й текстові, графічні, звукові та інші дані, саме опрацювання числових даних було й залишається одним з основних призначень комп'ютерів.



Програми, призначені для опрацювання числових даних, називаються *системами опрацювання числових даних*.

Системи опрацювання числових даних належать до прикладного програмного забезпечення. Основними об'єктами опрацювання в цих програмах є числа. Хоча деякі з них можуть опрацьовувати і тексти, і графічні зображення (діаграми, графіки та ін.).

Найпростішими системами опрацювання числових даних є **програми-калькулятори**. Вони призначені для виконання арифметичних операцій, а також обчислень з використанням основних математичних і деяких інших функцій. Прикладом таких програм є стандартна програма **Калькулятор**, що входить до пакета ОС **Windows**. Деякі з **програм-калькуляторів** можуть також обчислювати прості та складні відсотки, податки на заробітну плату згідно з діючим законодавством, суми щомісячних погашень банківських кредитів, розраховувати вагу, масу і ціну виробів металургійної промисловості, будувати графіки функцій та ін. Прикладами таких програм є програми **Науковий калькулятор**, **Зарплатний калькулятор**, **Кредитний калькулятор**, **Металургійний калькулятор**, **Шинний калькулятор** та ін.

Іншим видом систем опрацювання числових даних є **прикладні математичні пакети**. Їх можна використовувати для виконання математичних обчислень, побудови графіків функцій, перетворення виразів зі змінними, знаходження наближених значень розв'язків рівнянь і систем рівнянь, обчислення площ і об'ємів геометричних фігур і багато іншого. Прикладами таких програм є пакети **GRAN 1, 2D, 3D** (англ. *graphic analyzer* – графічний аналізатор), **Динамічна геометрія**, **MathCAD** (англ. *mathematics computer-aided design* – математичне комп'ютерне автоматизоване проектування), **Derive** (англ. *derive* – одержувати, добувати, виводити), **Mathematica** (англ. *mathematics* – математика), **MATLAB** (англ. *mathematics laboratory* – математична лабораторія) та ін.

Ще одним видом систем опрацювання числових даних є **табличні процесори**.



Табличний процесор – це прикладна програма, яка призначена для опрацювання даних, поданих у таблицях.

Таблиці, у яких подаються дані для опрацювання табличним процесором, називаються **електронними таблицями (ЕТ)**.

Електронна таблиця є основним об'єктом опрацювання табличного процесора. Вона, як і таблиця в текстовому процесорі **Word 2007**, складається зі **стовпців і рядків**, на перетині яких утворюються **клітинки**. У клітинках ЕТ можуть зберігатися **числа, тексти та формули** для їхнього опрацювання (рис. 2.1).

Табличні процесори призначені для:

- **введення даних** у клітинки електронних таблиць, їхнього **редагування та форматування**;
- **опрацювання числових даних** за формулами, які можуть містити арифметичні вирази, математичні, логічні, статистичні та інші функції;
- **побудови діаграм і графіків** на основі даних, що містяться в клітинках електронних таблиць;
- **повторного обчислення результатів** під час зміни даних або формул для їхнього опрацювання;

E14						
A	B	C	D	E	F	G
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

Вартість сніданку в шкільній їдальні		
Салат		0,85 грн.
Гречана каша		0,55 грн.
Котлета		1,35 грн.
Компот		0,50 грн.
Хліб		0,10 грн.
Сума		3,35 грн.

Рис. 2.1. Фрагмент електронної таблиці


- *відбору даних*, що задовольняють певні умови;
 - *друкування даних* ЕТ, діаграм і графіків;
 - *роботи з файлами*
- та ін.

У наш час табличні процесори є одним з ефективних засобів опрацювання числових даних. З їхнім використанням бухгалтер може швидко нарахувати заробітну плату, інженер-проектувальник – виконати розрахунки міцності конструкції, фізик – провести опрацювання даних експерименту, товаровознавець – вести облік товарів у магазині тощо. Табличні процесори є корисними у ході ведення обліку сімейних доходів і витрат, заповнення податкової декларації, проведення розрахунків за комунальні послуги, кредити та ін. Ви зможете використовувати табличні процесори в своїй навчальній діяльності для розв'язування математичних і економічних задач, опрацювання результатів досліджень, під час виконання практичних і лабораторних робіт з хімії та фізики тощо.

З сучасних табличних процесорів можна назвати:

- **Excel** (англ. *excel* – переважати, перевіряти), що входить до пакета програм **Microsoft Office** і останнім часом став одним з найпопулярніших;
- **Calc** (англ. *calculator* – обчислювач, калькулятор), що входить до пакета програм **StarOffice**;
- **GNumeric** (англ. *GNU* – проект зі створення програмного забезпечення вільного розповсюдження, *numeric* – числовий), що вільно розповсюджується та ін.

Ми вивчатимемо табличний процесор **Microsoft Office Excel 2007** (надалі **Excel 2007**).

 Перший табличний процесор створили в 1979 році студент Гарвардського університету (США) **Ден Бріклін** і його товариш, програміст **Боб Френкстон** (рис. 2.2). Він був розроблений для комп'ютера **Apple II** і отримав назву **VisiCalc** (англ. *Visible Calculator* – наочний калькулятор). Програма забезпечувала можливість працювати з однією таблицею, яка містила 254 рядки і 63 стовпці, а також будувати нескладні діаграми.

Після **VisiCalc** з'явилися аналогічні програми від інших розробників і для інших моделей комп'ютерів, такі як **SuperCalc**, **Lotus 1-2-3**, **Multiplan** та ін. Згодом табличні процесори почали включати до інтегрованих пакетів прикладних програм, таких як **Framework**, **Works** та ін.


Перша версія табличного процесора **Excel** з'явилася в 1985 році. Ця програма була створена для комп'ютера **Apple**, і її авторами були американські програмісти **Дуг Кландер** і **Філіп Флоренце**.



Рис. 2.2. Автори першого табличного процесора Ден Бріклін і Боб Френкстон

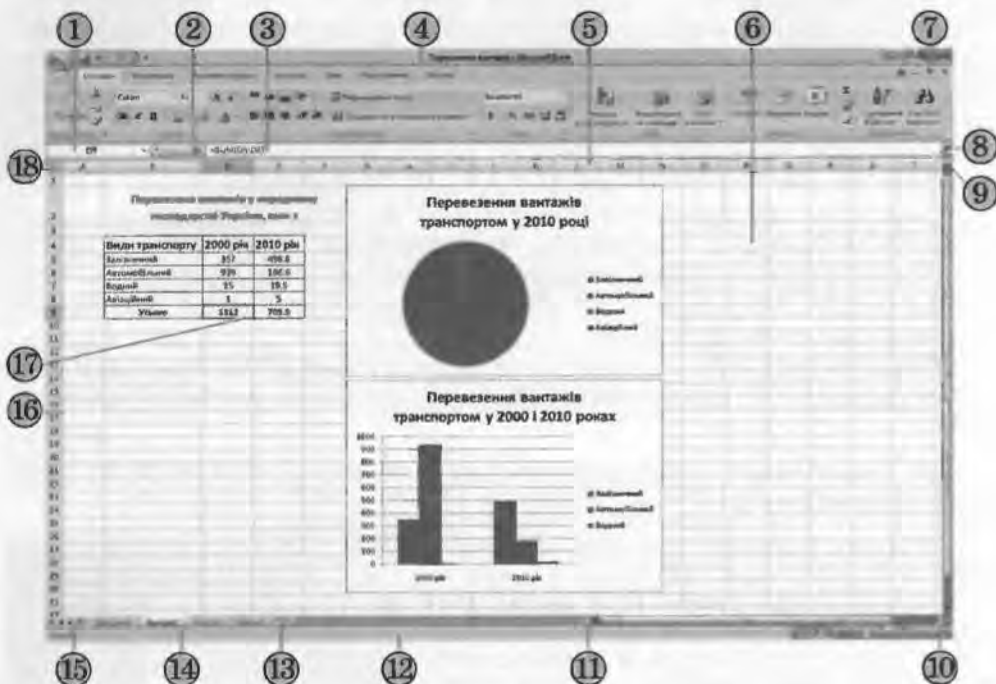
Запуск Excel 2007. Вікно програми

Табличний процесор **Excel 2007** можна запустити на виконання кількома способами. Наведемо найпоширеніші з них:

- виконати **Пуск** ⇒ **Усі програми** ⇒ **Microsoft Office** ⇒  **Microsoft Office Excel 2007**;

- використати ярликочку програми на Робочому столі або на Панелі швидкого запуску;
- двічі клацнути на значку вже існуючого файлу, створеного в табличному процесорі **Excel 2007** або в попередніх версіях цієї програми.

Після запуску програми **Excel 2007** на екрані відкриваються два вікна: вікно табличного процесора та підлегле до нього вікно електронної книги. На відміну від текстового процесора **Word 2007**, у якому не існує



- | | | | | | |
|---|--|---|--|---|---------------------------------------|
| ① | Поле Ім'я | ⑦ | Кнопки керування вікном електронної книги | ⑬ | Кнопка створення нового аркуша |
| ② | Кнопка Вставлення функції | ⑧ | Кнопка розгортання поля Рядка формул | ⑭ | Рядок ярликів аркушів |
| ③ | Поле Рядка формул | ⑨ | Позначка горизонтальної смуги розділення | ⑮ | Кнопки прокручування ярликів аркушів |
| ④ | Рядок заголовка вікна табличного процесора | ⑩ | Позначка вертикальної смуги розділення | ⑯ | Стовпець номерів рядків |
| ⑤ | Рядок номерів стовпців | ⑪ | Позначка зміни розмірів горизонтальної смуги прокручування | ⑰ | Поточна клітинка з табличним курсором |
| ⑥ | Вікно електронної книги | ⑫ | Рядок стану | ⑱ | Кнопка Виділити все |

Рис. 2.3. Вікна табличного процесора **Excel 2007** і електронної книги **Перевезення вантажів**, які відкриті в повноекранному режимі

окремого вікна документа, в Excel 2007 вікно електронної книги можна згорнути, розгорнути на весь екран або закрити, незалежно від вікна табличного процесора.

Якщо запустити Excel 2007 одним з перших двох наведених способів, то створюється електронна книга, яка має за замовчуванням ім'я *Книга1* і складається з трьох аркушів з іменами *Аркуш1*, *Аркуш2* і *Аркуш3*, на кожному з яких розміщена порожня електронна таблиця. Якщо ж запустити Excel 2007 третім з наведених способів, то в підлеглому вікні відкривається електронна книга, що зберігається у відповідному файлі (рис. 2.3).

Вікна табличного процесора Excel 2007 і електронної книги мають багато спільного з уже знайомими вам вікнами програм Word 2007 і PowerPoint 2007. Але вони мають також і свої особливості (рис. 2.3).

У вікні електронної книги (6) відображається вміст поточного аркуша. Якщо вікно книги відкрито в повноекранному режимі, то його Рядок заголовка окремо не відображається: ім'я книги відображається в Рядку заголовка вікна табличного процесора (4), а кнопки керування вікном книги (7) – під кнопками керування вікном табличного процесора. Якщо ж вікно книги відкрито у віконному режимі, то його Рядок заголовка відображається окремо.

Об'єкти табличного процесора Excel 2007 та їхні властивості

Об'єктами табличного процесора Excel 2007 є електронна книга, аркуш, електронна таблиця, рядок, стовпець, клітинка, діапазон, діаграма та ін. У таблиці 2.1 наведено деякі властивості названих об'єктів.

Таблиця 2.1. Властивості об'єктів табличного процесора

Об'єкт	Властивості об'єкта
Електронна книга	Ім'я, кількість аркушів, порядок розташування аркушів, наявність окремих аркушів з діаграмами та ін.
Аркуш	Ім'я, вид аркуша, кількість розміщених об'єктів та їхній вид, наявність захисту, колір ярличка та ін.
Електронна таблиця	Загальна кількість рядків, стовпців і клітинок; кількість рядків, стовпців і клітинок, що містять дані; наявність сітки та ін.
Рядок	Номер, висота, кількість заповнених даними клітинок та ін.
Стовпець	Номер, ширина, кількість заповнених даними клітинок та ін.
Клітинка	Адреса, ім'я, вміст, тип даних, формат відображення даних, примітка, межі, заливка та ін.
Діапазон клітинок	Адреса, ім'я, кількість клітинок та ін.
Таблиця Excel 2007	Ім'я, кількість клітинок, стиль оформлення та ін.
Діаграма	Тип, вид, назва, розмір області діаграми, колір заливки та ін.

Кількість аркушів книги обмежується лише обсягом вільної оперативної пам'яті комп'ютера, і на них можна розташувати електронні таблиці, діаграми, графіки, графічні зображення, документи Microsoft Word, звукозаписи, відеокліпи та ін.

Кожний аркуш книги має ім'я, яке вказується на ярличку аркуша. Якщо на аркушах розміщуються електронні таблиці, то таким аркушам за замовчуванням надаються імена **Аркуш1**, **Аркуш2** і т. д. Якщо аркуші призначені для розміщення тільки діаграм, то таким аркушам за замовчуванням надаються імена **Діаграма1**, **Діаграма2** і т. д.

Електронна таблиця табличного процесора Excel 2007 містить **1 048 576 рядків** (номери від 1 до 1 048 576), **16 384 стовпці** (за замовчуванням їхні номери складаються з літер англійського алфавіту: A, B, C, ..., Z, AA, AB, ..., ZZ, AAA, AAB, ..., XFD), усього **17 179 869 184 клітинки**.

Кожна клітинка електронної таблиці має адресу. Адреса клітинки задається номерами стовпця та рядка, на перетині яких вона знаходиться, наприклад **A1**, **C3**, **D17**, **AA26**. Завжди одна з клітинок електронної таблиці є **поточною**. Її адреса відображається в полі **Ім'я**. На рисунку 2.3 такою є клітинка **D9**. Вона виділяється табличним курсором у вигляді чорної рамки, а номер рядка і номер стовпця поточної клітинки виділяються іншим кольором тла.



Стовпці електронної таблиці можуть також нумеруватися натуральними числами від 1 до 16 384. У цьому випадку адреси клітинок записуються, наприклад, так: **R1C1**, **R5C2**, **R17C4**, **R27C26**, де після літери **R** (англ. **Row** – рядок) вказується номер рядка, а після **C** (англ. **Column** – стовець) – номер стовпця. Тобто адресу **R1C1** потрібно розуміти так: **рядок перший, стовець перший**. Щоб установити числовий спосіб нумерації стовпців, потрібно виконати **Office** ⇒ **Параметри Excel** ⇒ **Формули** і встановити позначку прапорця **Стиль посилань R1C1**.

Клітинці можна надати ім'я, наприклад **Курс євро**. Імена клітинок зручніше запам'ятовувати, ніж їхні адреси, інколи їх зручніше використовувати у формулах. Надати клітинці ім'я можна одним з таких способів:

- виділити клітинку, увести її ім'я в поле **Ім'я** і натиснути **Enter** (при цьому областю застосування імені буде вся книга);
- 1. Виділити клітинку.
- 2. Виконати **Формули** ⇒ **Визначені імена** ⇒ **Визначити ім'я**.
- 3. Увести у вікні **Нове ім'я** (рис. 2.4) в поле **Ім'я** ім'я клітинки.
- 4. Вибрати область застосування імені клітинки в списку поля **Область**.
- 5. Вибрати кнопку **ОК**.

Слід пам'ятати, що в імені клітинки не можна використовувати пропуски, воно не може розпочинатися з цифри, не може збігатися з адресами клітинок і в одній області застосування не може бути клітинок з однаковими іменами.

Якщо клітинка має ім'я та її зробити поточною, то в полі **Ім'я** буде відображатися не адреса клітинки, а її ім'я. Для одержання списку всіх імен клітинок, а також даних про область застосування кожного імені можна виконати **Формули** ⇒ **Визначені імена** ⇒ **Диспетчер імен**.

Дві або більше клітинок аркуша електронної таблиці утворюють **діапазон клітинок**. У діапазон клітинок можуть входити як суміжні, так і



Рис. 2.4. Вікно **Нове ім'я**

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							

Рис. 2.5. Діапазони клітинок

несуміжні клітинки (рис. 2.5). Прямокутний діапазон клітинок, що складається із суміжних клітинок, називається зв'язним.

Діапазон клітинок, як і окрема клітинка, має адресу.

Адреса зв'язного діапазону клітинок задається адресами двох клітинок, розташованих у його протилежних кутах, що розділені двокрапкою, наприклад **A3:A7, B11:D11, G9:C3** (рис. 2.5).

Рядок і стовпець також є діапазонами клітинок. Наприклад, адресою діапазону клітинок, до якого входять усі клітинки десятого рядка, є **10:10**, а адресою діапазону клітинок, до якого входять усі клітинки стовпця **B**, є **B:B**. Відповідно **6:8** – це адреса діапазону клітинок, що включає всі клітинки рядків з номерами **6, 7, 8**, а **H:L** – адреса діапазону клітинок, до якого входять усі клітинки стовпців **H, I, J, K, L**.


Щоб укажати адресу незв'язного діапазону клітинок, потрібно вказати адреси його зв'язних частин, розділивши їх крапкою з комою. Так, наприклад, адреса діапазону клітинок, виділеного на рисунку 2.5, що складається з п'яти зв'язних частин, є такою: **A3:A7;G9:C3;B11:D11;G11;E13**.

Створення нової книги. Відкриття, збереження і друкування книги

Виконання операцій створення нової книги, відкриття книги, створеної раніше і збереженої на зовнішньому носії, збереження книги у файлі здійснюються в **Excel 2007** так само, як і виконання аналогічних операцій у текстовому процесорі **Word 2007**.

Зазначимо тільки, що стандартним типом файлу в **Excel 2007** є Книга Excel, а стандартним розширенням імені файлу є **xlsx**. Хоча, як і у **Word 2007**, книгу можна записати й у файл іншого типу.

Розглянемо детальніше друкування книги та її об'єктів, оскільки ця операція в **Excel 2007** має певні відмінності порівняно з аналогічною операцією у **Word 2007**.

Вибір кнопки **Швидкий друк**  на Панелі швидкого доступу або виконання **Office** ⇒ **Друк** ⇒ **Швидкий друк** приводить до друкування однієї копії частини поточного аркуша книги, яка заповнена даними, а також інших об'єктів, наприклад діаграм, які розташовані на цьому аркуші.

Сітка, яка розділяє аркуш електронної таблиці на клітинки, за замовчуванням не друкується.

Якщо потрібно встановити інші значення параметрів друкування, то слід виконати *Office* ⇒ *Друк* ⇒ *Друк* і у вікні *Друк*, що відкрилося, встановити необхідні значення параметрів друкування, які визначатимуть, усю електронну книгу друкувати чи окремі аркуші, кількість копій та ін.



Якщо потрібно надрукувати не всі дані на певному аркуші, то можна задати **область друку**. Для цього необхідно виділити потрібний діапазон клітинок (це робиться аналогічно до того, як виділялися об'єкти у *Word 2007*; детальніше про це ви дізнаєтесь в наступних пунктах) і виконати *Розмітка сторінки* ⇒ *Параметри сторінки* ⇒ *Область друку* ⇒ *Установити*.

Можна встановити позначки прапорців для друкування сітки та заголовків стовпців і рядків (*Розмітка сторінки* ⇒ *Параметри аркуша* ⇒ *Сітка/Заголовки* ⇒ *Друкувати*), задати розміри полів (*Розмітка сторінки* ⇒ *Параметри сторінки* ⇒ *Поля*), орієнтацію сторінок при друкуванні (*Розмітка сторінки* ⇒ *Параметри сторінки* ⇒ *Орієнтація*).


Якщо область друку не вміщується на одній сторінці аркуша для друкування, *Excel 2007* автоматично розподіляє цю область на кілька сторінок. Продивитися, як це виглядатиме після друкування, можна в режимі попереднього перегляду (рис. 2.6), який встановлюється *Office* ⇒ *Друк* ⇒ *Попередній перегляд*, або в режимі *Розмітка сторінки* (рис. 2.7), який встановлюється вибором кнопки  у групі кнопок для встановлення режиму перегляду аркуша.



Рис. 2.6. Режим Попередній перегляд

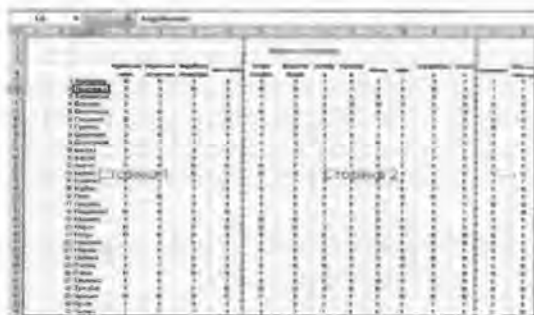


Рис. 2.7. Режим Розмітка сторінки

У режимі *Попередній перегляд* можна переглядати сторінки по одній, а в режимі *Розмітка сторінки* можна бачити кілька сторінок, розділених штриховими лініями. Переміщуючи штрихові лінії, можна змінювати розподіл вмісту по сторінках. Якщо з режиму *Розмітка сторінки* вибором кнопки *Звичайний* перейти до звичайного режиму відображення аркуша електронної таблиці, то штрихові лінії, які розділяють аркуш на сторінки для друкування, залишатимуться.

Навігація книгою і електронною таблицею

Перейти до перегляду будь-якого аркуша книги можна вибором його ярличка, а для перегляду вмісту тієї частини аркуша, яка не відображається у вікні, можна використати смуги прокручування.

Для того щоб перемістити табличний курсор у потрібну клітинку електронної таблиці, тобто зробити клітинку поточною, можна:

- вибрати її;
- використати клавіші керування курсором;
- увести її адресу в поле Ім'я і натиснути клавішу **Enter**.

Натиснення клавіш **Home**, **Page Up**, **Page Down** у табличному процесорі **Excel 2007** приводить до переміщення табличного курсора аналогічно тому, як це відбувається у текстовому процесорі **Word 2007**.

Корисним є використання деяких сполучень клавіш для швидкого переміщення табличного курсора (табл. 2.2).

Таблиця 2.2. Сполучення клавіш для швидкого переміщення табличного курсора

Сполучення клавіш	Переміщення табличного курсора
Ctrl + →	У першу клітинку з даними, яка розміщена справа від поточної клітинки, або в останню клітинку поточного рядка, якщо справа від поточної клітинки немає клітинок з даними
Ctrl + ←	У першу клітинку з даними, яка розміщена зліва від поточної клітинки, або в першу клітинку поточного рядка, якщо зліва від поточної клітинки немає клітинок з даними
Ctrl + ↑	У першу клітинку з даними, яка розміщена зверху від поточної клітинки, або в першу клітинку поточного стовпця, якщо зверху від поточної клітинки немає клітинок з даними
Ctrl + ↓	У першу клітинку з даними, яка розміщена знизу від поточної клітинки, або в останню клітинку поточного стовпця, якщо знизу від поточної клітинки немає клітинок з даними
Ctrl + Home	У клітинку A1
Ctrl + End	У праву нижню клітинку діапазону клітинок, у якому є або були дані



Якщо електронна таблиця містить велику кількість клітинок з даними, то часто виникає необхідність перегляду таких її фрагментів, які не можуть бути одночасно відображені у видимій частині екрана у звичайному режимі перегляду. Це можна зробити шляхом **розділення вікна**. Для розділення вікна потрібно навести вказівник на позначку горизонтальної (вертикальної) **смуги розділення** (рис. 2.3, 9 і 10) і перетягнути її в потрібне місце. Якщо двічі клацнути на позначці **смуги розділення**, то смуга розділення буде автоматично встановлена зверху (зліва) від поточної клітинки або виділеного діапазону. При такому поділі в кожній частині вікна можна відобразити будь-яку частину аркуша. На відміну від **Word 2007**, вікно електронної таблиці можна розділити на 4 частини. Щоб зняти розділення, потрібно двічі клацнути на **смугі розділення**.

У таблицях, у яких заповнені даними клітинки не вміщуються на екрані, можна встановити режим **Закріплення панелей**. У цьому режимі за прокручування електронної таблиці певні стовпці (рядки) не зникатимуть з екрана. Для цього потрібно виділити певний об'єкт таблиці (табл. 2.3), виконати **Вигляд** ⇒ **Вікно** ⇒ **Закріпити панелі** ⇒ **Закріпити області**.

Таблиця 2.3. Об'єкти, які потрібно виділити для закріплення областей

Область закріплення	Об'єкт для виділення
Ліва вертикальна	Стовпець, ліворуч від якого буде знаходитися закріплена область, або клітинка у верхньому рядку області закріплення
Верхня горизонтальна	Рядок, над яким буде знаходитися закріплена область, або клітинка в першому стовпці області закріплення
Ліва вертикальна і верхня горизонтальна	Клітинка, ліворуч і вище від якої буде знаходитися закріплена область




Команди **Закріпити верхній рядок** і **Закріпити перший стовпець** меню кнопки **Закріпити панелі** дають змогу закріпити вказані об'єкти таблиці без їхнього виділення середньої лінії видимої частини вікна.

Для зняття закріплення областей потрібно у меню кнопки **Закріпити панелі** вибрати команду **Звільнити області**.

Іноколи потрібно переглядати одну й ту саму книгу в різних вікнах, щоб мати змогу бачити на екрані різні її фрагменти, наприклад різні аркуші. Щоб відкрити ту саму книгу в іншому вікні, потрібно виконати **Вигляд** ⇒ **Вікно** ⇒ **Нове**. При цьому до імені книги в першому вікні додається :1, а в другому вікні відкривається книга з тим самим іменем, до якого додається :2.

Одночасно можуть бути відкриті кілька різних книг **Excel**, кожна в своєму вікні. Можна встановити такий режим перегляду, при якому всі відкриті вікна книг будуть відображені на екрані, кожна у віконному режимі. Для цього потрібно виконати **Вигляд** ⇒ **Вікно** ⇒ **Упорядкувати всі та у вікні Розташування вікон** вибрати потрібний режим розташування. Щоб відмінити встановлений таким чином режим перегляду вікон, достатньо розгорнути одне з них.

Перевірте себе

- 1*. Що називається системою опрацювання числових даних? Які системи опрацювання числових даних ви знаєте?
- 2°. Що таке табличний процесор? Для чого він призначений?
- 3°. Що таке електронна таблиця? З чого вона складається? Дані яких видів можуть міститися в її клітинках?
- 4°. Назвіть і опишіть призначення об'єктів вікна табличного процесора **Excel 2007**.
- 5°. Назвіть і опишіть призначення об'єктів вікна книги табличного процесора **Excel 2007**.
- 6°. Назвіть об'єкти табличного процесора **Excel 2007** і кілька властивостей кожного з них.
- 7°. Які імена за замовчуванням мають аркуші книги з електронними таблицями; аркуші книги з діаграмами?
- 8°. Скільки стовпців і рядків містить електронна таблиця табличного процесора **Excel 2007**? Як позначаються їхні номери?
- 9°. Наведіть приклади адрес клітинок. Поясніть, де в електронній таблиці розташовані клітинки з вказаними вами адресами.
-  10°. Що таке табличний курсор? Як він виглядає?
-  11*. Як змінити нумерацію стовпців з буквеної на числову? Наведіть приклади кількох адрес клітинок за числовою нумерацією стовпців. Поясніть, де в ЕТ розташовуються ці клітинки.
-  12*. Як надати клітинці ім'я? Які є вимоги до імені клітинки?

- 13*. Що таке діапазон клітинок? Який діапазон клітинок називається зв'язним? Наведіть приклади адрес діапазонів клітинок. Поясніть, де в ЕТ розташовуються ці клітинки.
- 14*. Як створити нову книгу?
- 15*. Як відкрити книгу, збережену раніше на зовнішньому носії? Як зберегти книгу на зовнішньому носії?
- 16*. Як виконати швидкий друк електронної таблиці?
- 17*. Як установити значення властивостей друкування?
- 18*. Як попередньо переглянути, на які сторінки буде розділена електронна таблиця для друкування?
- 19*. Назвіть способи переміщення табличного курсора в потрібну клітинку.
- 20*. Назвіть сполучення клавіш для швидкого переміщення табличного курсора та поясніть їхнє призначення.
- 21*. Для чого призначені горизонтальна і вертикальна смуги розділення вікна?
- 22*. Як закріпити області електронної таблиці?
- 23*. Як переглянути одну й ту саму книгу в різних вікнах?

Виконайте завдання

- 1*. Назвіть позначені на рисунку 2.8 об'єкти вікон табличного процесора Excel 2007 і електронної книги та поясніть їхнє призначення.

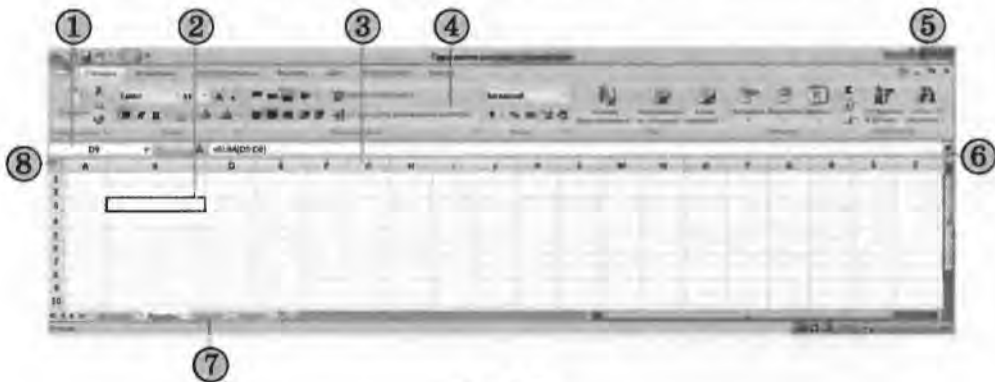


Рис. 2.8

- 2*. Поставте у відповідність указані на рисунку 2.9 об'єкти вікон табличного процесора Excel 2007 і електронної книги та їхні номери.

Об'єкт	№	Об'єкт	№
Рядок формул		Рядок стану	
Кнопки керування вікном книги		Вертикальна смуга прокручування	
Табличний курсор		Поле Ім'я	
Кнопка і повзунок для встановлення масштабу перегляду		Позначка вертикальної смуги розділення	
Стрічка		Стовпець номерів рядків	

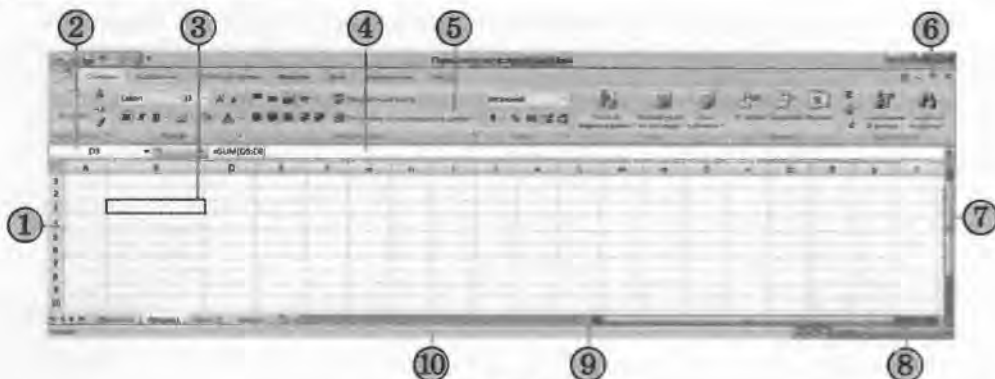


Рис. 2.9

- 3*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, Тема2\Завдання 2.1\зразок 2.1.3.xlsx). Перегляньте електронну таблицю на аркуші Аркуш1. Заповніть таблицю.

<i>Адреси клітинок з текстовими даними</i>	<i>Адреси клітинок з числовими даними</i>

- 4*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, Тема2\Завдання 2.1\зразок 2.1.4.xlsx). Запишіть дані про книгу, що відкрилася: скільки в ній аркушів, які їхні імена, які діапазони клітинок заповнені даними, які види цих даних.
- 5*. Виділіть в електронній таблиці діапазони клітинок з адресами: C4:E9, F12:K2, D:K, 4:9, B2:C8;E5:F7.
- 6*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, Тема2\Завдання 2.1\зразок 2.1.6.xlsx). Визначте, яким клітинкам надано імена, а також область застосування кожного з них. Запишіть результати дослідження в таблицю.

<i>Ім'я клітинки</i>	<i>Область застосування</i>	<i>Адреса клітинки</i>

- 7*. Запустіть Excel 2007. Надайте ім'я клітинці C1 з областю застосування *Робоча книга* та клітинці B5 з областю застосування *Аркуш1*. Збережіть книгу у власній папці у файл з іменем *вправа 2.1.7.xlsx*.
- 8*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, Тема2\Завдання 2.1\зразок 2.1.8.xlsx). Виконайте попередній перегляд сторінок друкування електронної таблиці з аркуша *Аркуш1* двома способами. У кожному режимі попереднього перегляду перегляньте всі сторінки. З дозволу вчителя виконайте друкування цього аркуша електронної таблиці.
- 9*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, Тема2\Завдання 2.1\зразок 2.1.9.xlsx). Перевірте призначення клавіш *Home*, *Page Up*, *Page Down*, а також сполучень клавіш (табл. 2.2) для швидкого переміщення табличного курсора.
- 10*. Запустіть Excel 2007. Відкрийте Довідку. Знайдіть повідомлення про призначення функціональних клавіш. Скопіюйте ці повідомлення

в документ **Word 2007**. Збережіть документ у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.1.10.docx**.

- 11*. Запустіть **Excel 2007**. Відкрийте **Довідку**. Знайдіть повідомлення про призначення сполучень клавіш. Створіть із цих повідомлень презентацію. Збережіть її у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.1.11.pptx**.
- 12*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.1\зразок 2.1.12.xlsx**). Закріпіть стовпець **B**. Прокрутіть таблицю, впевніться, що цей стовпець не зникає з екрана. Зніміть закріплення. Повторіть ці дії для рядка **4**; стовпців **B** і **C**.
- 13*. Відкрийте два вказаних учителем файли (наприклад, **Тема2\Завдання 2.1\зразок 2.1.12.xlsx** і **Тема2\Завдання 2.1\зразок 2.1.13.xlsx**) у різних вікнах і в одному вікні. Опишіть недоліки і переваги кожного з цих способів відкриття.


2.2. Уведення та редагування даних в Excel 2007


1. Які правила введення тексту в текстовому процесорі **Word 2007**?
2. У чому полягає операція редагування?
3. Яке призначення клавіш **Delete** і **BackSpace** у текстовому процесорі **Word 2007**?
4. Поясніть, як визначається порядок обчислень в арифметичному виразі.

Уведення даних

Як уже зазначалося, у клітинки електронної таблиці можна вводити числа, тексти і формули. Для цього достатньо зробити необхідну клітинку поточною, набрати відповідні дані на клавіатурі та натиснути клавішу **Enter**. Зауважимо, що перед початком введення текстовий курсор у клітинці відсутній, він з'являється після введення першого символу. Під час введення даних напис **Готово** в **Рядку стану** змінюється на **Ввід**, дані відображаються як у поточній клітинці, так і в полі **Рядка формул**.

Наступною після натиснення **Enter** поточною клітинкою за замовчуванням стане сусідня клітинка знизу. Якщо наступною клітинкою для введення повинна бути не нижня клітинка, то потрібно замість клавіші **Enter** натиснути відповідну клавішу керування курсором або вибрати іншу клітинку, використавши мишу.

Увести дані в клітинку можна також з використанням **Рядка формул**. Для цього спочатку потрібно зробити необхідну клітинку поточною, встановити текстовий курсор у поле **Рядка формул** і набрати дані на клавіатурі. Завершити введення потрібно натисненням клавіші **Enter** або вибором іншої клітинки з використанням миші. Уведення даних можна також завершувати вибором кнопки **Ввід** , яка з'являється під час введення в **Рядку формул** (рис. 2.10). Після вибору цієї кнопки клітинка введення залишається поточною.

Якщо під час введення даних натиснути клавішу **Esc** або вибрати кнопку **Скасувати** , яка з'являється в **Рядку формул**, то введення даних буде скасовано. Для скасування або повернення результату останньої операції можна користуватися кнопками **Скасувати** і **Повернути** на **Панелі швидкого доступу**.

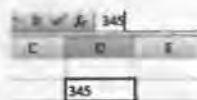


Рис. 2.10. Використання **Рядка формул** для введення даних у клітинку

Під час уведення числових даних слід дотримуватися таких правил:

- у ході введення додатних чисел можна не вводити знак +;
- у ході введення від'ємних чисел потрібно вводити знак – або брати число в круглі дужки, наприклад -4 або (4);
- для відокремлення груп розрядів (класів) можна вводити пропуски, наприклад 1 000 000;
- для відокремлення цілої та дробової частин десяткового дробу за замовчуванням використовується кома, наприклад 48,35;
- під час уведення дробових чисел потрібно обов'язково вводити цілу частину, відокремлюючи її від дробової частини пропуском. Наприклад, число $\frac{1}{2}$ вводиться так: 0 1/2, а число $5\frac{3}{4}$ так: 5 3/4. Після введення Excel 2007 перетворює ці числа у відповідні десяткові дробу 0,5 і 5,75, які відображаються в полі Рядка формул, а в клітинці відображаються введені дробові числа. Зазначимо, що 0 цілих у клітинці не відображається. Якщо дробове число, наприклад 1/3, перетворюється в нескінченний десятковий дріб, то Excel 2007 подає його з точністю до 15 знаків після коми (0,333333333333333);
- для позначення відсотків після числа потрібно вводити символ %, наприклад 22 %;
- позначення одиниць вимірювання після чисел не вводяться, за винятком стандартних позначень грошових одиниць (₴, €, \$, £, p. та ін.), наприклад 4345₴;
- для введення чисел в експоненційному вигляді (у вигляді $aE\pm n$, що є різновидом відомого вам стандартного вигляду числа $a \cdot 10^n$, де a – дійсне число, $1 \leq a < 10$, n – ціле число) потрібно використовувати літеру E або e англійського алфавіту, наприклад $3003,4 = 3,0034 \cdot 10^3 = 3,0034E+3$.

Текстові дані вводяться за тими самими правилами, що й у Word 2007. Але Excel 2007 надає додаткові можливості для автоматизації введення текстів. Програма запам'ятовує текстові дані, введені в попередні клітинки поточного стовпця. При введенні перших літер таких даних у наступні клітинки цього стовпця програма автоматично пропонує їхній повний текст. За згоди потрібно натиснути Enter, інакше слід продовжити введення необхідного тексту. Крім того, можна відкрити контекстне меню клітинки, виконати команду Вибрати із розкритого списку і вибрати зі списку потрібний текст (рис. 2.11).

	10 A
	10 B
	10 B
10 A	
10 B	
10 B	

Рис. 2.11.
Список текстів
для введення в
клітинку

Формули в Excel 2007

Як уже зазначалося, у клітинки електронної таблиці, крім чисел і текстів, можна вводити формули.



Формула в Excel 2007 – це вираз, який задає порядок обчислення в електронній таблиці. Починається формула зі знака = і може містити числа, тексти, посилання на клітинки, знаки дій (оператори), дужки та функції.

Під час введення формул потрібно дотримуватися таких правил:

- для позначення арифметичних дій використовуються такі оператори:
 $+$ – додавання, $-$ – віднімання,
 $*$ – множення, $/$ – ділення;
- для позначення дії піднесення до степеня використовується оператор $^$;
- для позначення дії знаходження відсотків використовується оператор $\%$; наприклад, формула знаходження 25 % від числа 134 виглядатиме так: $=134*25\%$;
- не можна опускати оператор множення;
- порядок виконання (пріоритет) операцій збігається з порядком (пріоритетом), прийнятим у математиці, за окремими винятками. Наприклад, в Excel 2007 операція знаходження протилежного числа має вищий пріоритет, ніж операція піднесення до степеня. Тому в Excel 2007 значення виразу -5^2 дорівнює 25, а не -25 , як у математиці. Але у виразі $2-5^2$ знак мінус означає вже не знаходження протилежного числа, а віднімання, пріоритет якого нижчий, ніж в операції піднесення до степеня, тому значення цього виразу дорівнює, як і в математиці, $2-25 = -23$;
- для зміни порядку виконання дій використовують круглі дужки;
- формула має бути записана у вигляді рядка символів; наприклад, якщо в клітинку потрібно ввести формулу для обчислення значення

виразу $\frac{17 \cdot 5 + 21}{43 \cdot 4 - 41} - 4^3 \cdot 6$, то ця формула виглядатиме так:
 $= (17*5+21)/(43*4-41)-4^3*6$.

За замовчуванням після введення в клітинку формули результат обчислення відображається в цій клітинці, а введена формула – у Рядку формул, якщо зробити цю клітинку поточною.

Наприклад, якщо в клітинку C2 ввести формулу $=(25+67)/2$, то в результаті в цій клітинці відобразиться число 46, а в Рядку формул, якщо зробити клітинку C2 поточною, відобразиться введена формула (рис. 2.12).

Як уже зазначалося, у формулах можна використовувати посилання на клітинки.

= (25+67)/2	
C	D
	46

Рис. 2.12. Обчислення за формулою в клітинці C2



Посилання на клітинку складається з адреси клітинки, до якої додаються вказівки на місце її розташування, якщо вона знаходиться не на тому самому аркуші, що й клітинка, до якої вводиться формула.

Якщо у формулі використовуються посилання на клітинки, то під час обчислення за цією формулою використовуються дані із цих клітинок.

Наприклад, якщо в клітинці B2 міститься число 5, у клітинці B3 – число 10, а в клітинку B4 ввести формулу $=B2*B3$, то в клітинці B4 відобразиться число 50, тобто $5*10$ (рис. 2.13).



Ім'я клітинки також можна використовувати у формулах як посилання на клітинку.

Наприклад, якщо в клітинку з іменем **Доход** ввести число 3500, у клітинку з іменем **Витрати** – число 2000,

B4		=B2*B3	
A	B	C	D
1			
2		5	
3		10	
4		50	
5			

Рис. 2.13. Обчислення за формулою з використанням посилань на клітинки

а в клітинку **E5** – формулу **=Доход-Витрати**, то в останній клітинці відобразиться число 1500.



Якщо у формулах використовуються посилання на клітинки, то при зміні даних у цих клітинках відбувається автоматичне переобчислення значень за всіма формулами, які містять посилання на ці клітинки.

Наприклад, якщо в таблиці, зображеній на рисунку 2.13, замість числа 5 у клітинку **B2** ввести число 15, то в клітинці **B4** автоматично з'явиться число 150.

Використання у формулах посилань на клітинки з даними замість використання у формулах самих даних має ряд переваг. На рисунках 2.14 і 2.15 зображено дві таблиці для обчислення ПДВ (податок на додану вартість), який платить державі будь-яке підприємство, що отримує прибутки. На сьогодні в Україні розмір цього податку становить 20 %.

	Товари	Ціна в гривнях	ПДВ
5	Пилосос	650	130
6	Люстра	400	80
7	Телевізор	1200	240
8	Стіл	280	56

Рис. 2.14. Використання формул без посилань на клітинки

	Товари	Ціна в гривнях	ПДВ
5	Пилосос	650	130
6	Люстра	400	80
7	Телевізор	1200	240
8	Стіл	280	56

Рис. 2.15. Використання формул з посиланнями на клітинки

У таблиці на рисунку 2.14 використовуються формули для обчислення ПДВ без посилань на клітинки з цінами товарів: від конкретної ціни кожного товару обчислюється 20 %. А в таблиці на рисунку 2.15 використовуються формули для обчислення ПДВ з посиланнями на клітинки з цінами товарів. Відповідні формули, що знаходяться в клітинках **D7** кожної таблиці, відображаються в **Рядках формул**.

Результати обчислень в обох таблицях однакові. У чому ж тоді полягає перевага другої таблиці порівняно з першою? Уявімо собі, що ціни на товари змінилися. Тоді в першій таблиці потрібно внести зміни у клітинках двох стовпців (Ціна і ПДВ), а в другій таблиці – лише одного (Ціна), бо у стовпці ПДВ переобчислення з новими значеннями цін виконуються автоматично, тобто потрібно виконати вдвічі менше роботи. А якщо таблиця велика, то економія часу виявиться досить суттєвою.

Під час складання даної таблиці варто також передбачити, що може змінитися й ставка податку. Тоді доцільно виділити для значення ставки ПДВ окрему клітинку і використовувати у формулах посилання на цю клітинку (рис. 2.16).

	Товари	Ціна в гривнях	ПДВ
5	Пилосос	650	130
6	Люстра	400	80
7	Телевізор	1200	240
8	Стіл	280	56

Рис. 2.16. Використання у формулах посилань на клітинку зі ставкою ПДВ

Звертаємо вашу увагу: у формулах можна використовувати посилання на клітинки, у яких містяться формули. У таких випадках будуть використані значення, обчислені за цими формулами. Наприклад, якщо в клітинку D9 таблиці, зображеної на рисунку 2.14, помістити формулу $=D5+D6+D7+D8$, то за цією формулою буде обчислена сума $130 + 80 + 240 + 56$.

У формулах можна також використовувати посилання на клітинки інших аркушів тієї самої або інших книг.

Для посилань на клітинки іншого аркуша тієї самої книги потрібно перед адресою клітинки вказати ім'я аркуша зі знаком оклику. Наприклад, **Аркуш2!A1** є посиланням на клітинку A1 аркуша **Аркуш2**.

Якщо ж необхідно записати у формулі посилання на клітинку з іншої книги і вона відкрита, то перед адресою клітинки потрібно записати ім'я файлу книги в квадратних дужках й ім'я аркуша зі знаком оклику. Наприклад, **[Кошторис.xlsx]Аркуш2!C4** є посиланням на клітинку C4, яка знаходиться на аркуші **Аркуш2** в книзі з іменем **Кошторис.xlsx**, яка відкрита в поточний момент часу роботи з програмою **Excel 2007**.

Якщо в імені файлу книги або в імені аркуша є пропуски, то таке ім'я потрібно взяти в одинарні лапки. Наприклад, **'[Підсумки I семестру.xlsx]!0 B!C15**.

Якщо потрібна книга закрита, то слід вказати в одинарних лапках шлях до файлу, у якому записана книга, ім'я файлу книги в квадратних дужках та ім'я аркуша, а за лапками – знак оклику і адресу клітинки. Наприклад, **'D:\Тема3\[Кошторис.xlsx]Аркуш2!C4** є посиланням на клітинку C4, що знаходиться на аркуші **Аркуш2** у файлі **Кошторис.xlsx**, який збережено в папці **Тема3** на диску **D**. У цьому випадку, якщо імена папки, файлу або аркуша містять пропуски, то ніяких додаткових лапок ставити не потрібно.

Для уникнення помилок під час введення у формулу посилань на клітинки з клавіатури можна необхідні клітинки вибирати вказівником. При цьому посилання у формулі та межі відповідних клітинок виділяються певним кольором для зручності контролю правильності введення формул (рис. 2.17). Після введення формули виділення кольорами зникає.

Товари	Ціна в євроцентах	ПДВ
Пилосос	650	130
Люстри	400	80
Телевізор	1200	240
Стіл	280	56

Рис. 2.17. Виділення кольором клітинок під час введення посилань у формулу

Під час введення формули, яка містить ім'я клітинки, можна виконати **Формули** \Rightarrow **Визначені імена** \Rightarrow **Використовувати у формулі** і вибрати потрібне ім'я зі списку, що відкриється, або виконати **Формули** \Rightarrow **Визначені імена** \Rightarrow **Використовувати у формулі** \Rightarrow **Вставити імена** і вибрати потрібне ім'я у вікні **Вставлення імені**.

Якщо формула містить ім'я клітинки і область застосування імені є вся книга, то посилання на аркуш указувати не потрібно.

При використанні формул в клітинках електронної таблиці можуть з'являтися повідомлення про помилки (табл. 2.4).

Таблиця 2.4. Деякі повідомлення про помилки та причини їхньої появи

Повідомлення	Причина помилки
#####	Стовпець недостатньо широкий для відображення числа
#DIV/0!	Спроба поділити на нуль
#VALUE!	У формулі для математичних обчислень міститься посилання на клітинку, вмістом якої є текст
#REF!	Не існують клітинки, посилання на які використовуються у формулі

Редагування даних



Редагування даних можна проводити безпосередньо у клітинці або в полі **Рядка формул**. Воно виконується так само, як і редагування тексту в текстовому процесорі **Word 2007**.

Якщо потрібно в клітинку ввести нові дані, то можна зробити її поточною і, не видаляючи в ній даних, одразу вводити нові дані.

Для редагування даних безпосередньо в клітинці можна двічі клацнути на цій клітинці або зробити клітинку поточною і натиснути клавішу **F2**. Виконавши редагування даних, потрібно натиснути клавішу **Enter** або вибрати кнопку **Ввід**. Під час редагування даних у **Рядку стану** з'являється напис **Редагування**.

Для редагування даних у **Рядку формул** треба зробити необхідну клітинку поточною, вибрати потрібне місце в полі **Рядка формул**, виконати редагування, після чого натиснути клавішу **Enter** або вибрати кнопку **Ввід**.

Для видалення даних з клітинки можна зробити її поточною і натиснути клавішу **Delete** або **BackSpace**. Можна також виконати **Основне** ⇒ **Редагування** ⇒ **Очистити** ⇒ **Очистити вміст**.

У табличному процесорі **Excel 2007**, як і в текстовому процесорі **Word 2007**, є можливість скасувати або повернути результати до ста останніх дій, використовуючи кнопки **Скасувати**  і **Повернути**  на **Панелі швидкого доступу** або сполучення клавіш **Ctrl + Z** і **Ctrl + Y**.

Перевірте себе

- 1°. Як увести дані безпосередньо в клітинку?
- 2°. Як увести дані в клітинку, використовуючи **Рядок формул**?
- 3°. Як скасувати введення даних?
- 4°. Яких правил потрібно дотримуватися під час уведення числових даних?
- 5°. Як вводити текстові дані?
- 6°. Що таке формула?
- 7°. Яких правил потрібно дотримуватися під час уведення формул?
- 8°. Як записується посилання на клітинку, яка знаходиться на цьому самому аркуші цієї самої книги; на іншому аркуші цієї самої книги?
- 9°. Як записується посилання на клітинку, яка знаходиться в іншій книзі, відкритій або невідкритій?
- 10°. У чому полягають переваги використання посилань у формулах?
- 11°. Які повідомлення про помилки можуть з'являтися в клітинках? Про яку помилку повідомляє кожне з них?

- 12*. Як увести у формулу посилання на клітинки з використанням миші?
 13*. Які ви знаєте способи редагування даних у клітинці?

Виконайте завдання

1*. Подайте наведені вирази як формули Excel 2007:

а) $72 - (15 \cdot (-5) + 23) : 7$;

б) $-55 + 12^3 + (-4)^5 : 22$;

в) $\frac{23,5 + (-6,2)^3 + 45 \cdot (-3)}{34 + (7,2)^2 - 44 \cdot 2,2}$;

г) $\frac{(-4,17)^3 \cdot (-12,1) + 5,76}{-12,33 - 4,24^3 \cdot (-32,55) + 1,1}$;

д) 32 % від числа $(-3,15)^3 \cdot 5,15 + 3,12 : (-18)$;

е) 87 % від числа $-31,3 : 2,15 + 9,15^2 \cdot (-3,76)$.

2*. Обчисліть в Excel 2007 значення виразів, які наведено в завданні 1. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.2.2.xlsx**.

3*. Запишіть у вигляді цілого числа або десяткового дробу числа, подані в експоненційному вигляді:

а) 2,15E+3;

д) 1E+6;

б) 1,35E-2;

е) 1E-4;

в) 7,256E+1;

є) 6,5902E+4;

г) 9,3546E-2;

ж) 4,87E-1.

4*. Значення змінної x знаходиться в клітинці A1, значення змінної y – в клітинці A2, значення змінної z – у клітинці A3. Запишіть формули для обчислення в Excel 2007 значень виразів:

а) $3x^2 - 5y^3 + 7z$;

г) $\frac{34 - 5x^3 + yz}{-24 - 4,76y^2}$;

б) $(x + y + z) : 3$;

д) $\frac{2x^2 - 5}{3 - 4y^2} - 7zy$;

в) $\frac{7x - 12y^3}{45 - 2z^2}$;

е) $7,23xyz - \frac{7x^2 - 15y}{4z - 8,23y^3} - x$.

5*. Обчисліть в Excel 2007 значення виразів, які наведено в завданні 4. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.2.5.xlsx**.

6*. У клітинці A2 аркуша Аркуш1 знаходиться формула =B2+B3. Запишіть, як виглядатиме ця формула, якщо в ній замість посилання на клітинку B2 аркуша Аркуш1 потрібно використати посилання на клітинку:

а) K23 цього аркуша;

б) C3 аркуша Аркуш2 цієї самої книги;

в) K15 аркуша Аркуш3 цієї самої книги;

г) C10 аркуша Аркуш2 іншої книги, яка відкрита і файл якої має ім'я Доходи.xlsx;

д) B12 аркуша Аркуш2 іншої книги, яка відкрита і файл якої має ім'я Доходи фірми.xlsx;

е) B2 аркуша Аркуш1 іншої книги, яка відкрита і файл якої має ім'я Доходи.xlsx;

є) B3 аркуша Аркуш1 іншої книги, яка не відкрита, файл якої має ім'я Доходи.xlsx і записаний у кореневій папці диска E:;

ж) A2 аркуша Аркуш3 іншої книги, яка не відкрита, файл якої має ім'я Доходи.xlsx і шлях до якого D:\Моя папка\Електронні таблиці.

7°. Створіть в Excel 2007 таблицю за зразком, наведеним на рисунку 2.18. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.2.7.xlsx**.

	Дробові	Десяткові	Експоненційна
числа	дроби	форма	
	2/3	0,167	2,40E+12
	45/9	15,78495	1,36E-04
	-23/5	-56,7156	-5,19E-07

Рис. 2.18

8°. Створіть в Excel 2007 таблицю за зразком, наведеним на рисунку 2.19. Заповніть клітинки діапазону C3:C5 даними про кількість куплених ручок, зошитів і олівців, клітинки діапазону D3:D5 – даними про їхні ціни, клітинки діапазону E3:E5 – формулами для обчислення вартості куплених ручок, зошитів, олівців. У формулах використайте посилання на відповідні клітинки. Уведіть у клітинку E6 формулу для обчислення вартості всієї покупки. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.2.8.xlsx**.

	Кількість	Ціна (грн.)	Вартість
Ручки			
Зошити			
Олівці			
		Сума	

Рис. 2.19

9°. Створіть в Excel 2007 таблицю за зразком, наведеним на рисунку 2.20. Знайдіть дані та заповніть клітинки діапазону C4:C8 даними про площі океанів. Уведіть у клітинку C9 формулу для обчислення загальної площі океанів. У формулі використайте посилання на клітинки. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.2.9.xlsx**.

Океани	Площа, млн км ²
Тихий	
Атлантичний	
Індійський	
Північний Льодовитий	
Південний	
Загальна площа	

Рис. 2.20

10°. Створіть в Excel 2007 таблицю, до якої занесіть ваші річні бали за 9-й клас з алгебри, геометрії, фізики, хімії, інформатики. Обчисліть середнє арифметичне цих балів. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.2.10.xlsx**.

11°. Створіть в Excel 2007 таблицю за зразком, наведеним на рисунку 2.21. Заповніть клітинки діапазонів C4:C7 і D4:D7 даними про ваші бали з указаних предметів за Тему 1 і Тему 2 10-го класу відповідно. Уведіть у клітинки діапазону E4:E7 формули для обчислення середнього бала за ці теми з кожного предмета. Уведіть у клітинку E8 формулу для обчислення середнього бала обчислених середніх балів. У всіх формулах використайте посилання на відповідні клітинки. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.2.11.xlsx**.

12°. Виміряйте довжину, ширину та висоту кухні, вітальні і спальні вашої квартири. Створіть в Excel 2007 таблицю і заповніть її отриманими дани-

Предмет	Тема 1	Тема 2	Середнє
Укр. мова			
Англ. мова			
Історія України			
Біологія			
		Середнє	

Рис. 2.21

Служба	До сплати
Гаряча вода	
Холодна вода	
Опалення	
Газ	
Сума	

Рис. 2.22

ми. Обчисліть у таблиці площу підлоги, площу стін та об'єм кожного із цих приміщень, а також загальну площу та загальний об'єм цих приміщень. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.2.12.xlsx**.

- 13*. На рисунку 2.22 наведено таблицю для обчислення витрат за житлово-комунальні послуги за січень, яка розміщена на аркуші **Аркуш1**. На аркуші **Аркуш2** розміщено аналогічну таблицю за лютий, а на аркуші **Аркуш3** – за січень і лютий разом. Запишіть адреси клітинок кожного із цих аркушів, які міститимуть формули, і самі ці формули. Створіть в **Excel 2007** таблиці та заповніть їх даними про вашу оселю і відповідними формулами. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.2.13.xlsx**.
- 14*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.2\зразок 2.2.14.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено розклад шкільних дзвінків. Змініть цей розклад у зв'язку з тим, що початок I уроку перенесено на 8 год 30 хв і перерву після III уроку збільшено на 5 хв. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.2.14.xlsx**.

2.3. Копіювання даних



1. Як виділити слово, речення, абзац, кілька абзаців у текстовому процесорі **Word 2007**?
2. Чим відрізняються операції копіювання та переміщення? Як їх виконати в текстовому процесорі **Word 2007**?
3. Для чого і як використовується **Буфер обміну Office**? Чим відрізняються **Буфери обміну Office** і **Windows**?
4. Повідомлення про які помилки можуть з'являтися при використанні формул? Як вони позначаються?
5. Що називається арифметичною прогресією? Що називається різницею арифметичної прогресії?

Виділення об'єктів електронної таблиці

Як і в текстовому процесорі **Word 2007**, для виконання операцій над об'єктами електронної таблиці ці об'єкти потрібно виділити. Різні способи виділення об'єктів електронної таблиці наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5. Виділення об'єктів електронної таблиці

Об'єкт	Способи виділення
Клітинка	Вибрати клітинку
Стовпець (рядок)	Вибрати номер стовпця (рядка)
Зв'язний діапазон клітинок	<p><i>I спосіб.</i> Виділити першу клітинку діапазону, натиснути клавішу Shift і, утримуючи її, виділити останню клітинку діапазону.</p> <p><i>II спосіб.</i> Виділити першу клітинку діапазону, натиснути ліву кнопку миші і, утримуючи її, перемістити вказівник до останньої клітинки діапазону.</p> <p><i>III спосіб.</i> Виділити першу клітинку діапазону, натиснути клавішу Shift і, утримуючи її, розширити область виділення, використовуючи клавіші керування курсором.</p> <p><i>IV спосіб.</i> Виконати Оснoвне ⇒ Редагування ⇒ Знайти і виділити ⇒ Перейти. У вікні Перехід увести адресу діапазону клітинок і вибрати кнопку OK</p>

Об'єкт	Способи виділення
Незв'язний діапазон клітинок	<i>I спосіб.</i> Виділити першу зв'язну частину, натиснути клавішу Ctrl і, утримуючи її, виділити наступні зв'язні частини. <i>II спосіб.</i> Виконати Основне → Редагування → Знайти і виділити → Перейти . У вікні Перехід ввести адресу діапазону клітинок
Усі клітинки аркуша	<i>I спосіб.</i> Вибрати кнопку Виділити все . <i>II спосіб.</i> Натиснути сполучення клавіш Ctrl + A

Крім наведених вище способів, клітинку і діапазон клітинок електронної таблиці можна виділити введенням їхньої адреси в поле **Ім'я**.

Перша клітинка виділеного діапазону (тобто та клітинка, з якої починається операція виділення) не виділяється кольором, на відміну від інших. І саме ця клітинка є поточною клітинкою діапазону одразу після його виділення.

Щоб зняти виділення об'єкта, потрібно вибрати довільну клітинку або натиснути одну з клавіш керування курсором.

Звертаємо вашу увагу: у контекстному меню **Рядка стану** можна встановити позначки відповідних прапорців і тоді в **Рядку стану** будуть відображатися значення деяких властивостей даних з клітинок виділеного діапазону (рис. 2.23): загальна кількість даних, кількість числових даних, середнє арифметичне числових даних та ін.




Рис. 2.23. Контекстне меню **Рядка стану** і значення деяких властивостей даних з клітинок виділеного діапазону

Якщо потрібно виділити однакові діапазони клітинок на різних аркушах книги, то слід виділити діапазон клітинок на одному аркуші, після чого, утримуючи клавішу **Ctrl** або **Shift**, вибрати ярлички тих аркушів, на яких потрібно виділити такий самий діапазон клітинок. При цьому в **Рядку заголовка** біля імені книги в дужках з'явиться напис **Група**. Відмовитися від об'єднання аркушів у групу можна вибором ярличка будь-якого аркуша, що не увійшов до групи.

Копіювання та переміщення даних

Виконання операцій копіювання та переміщення даних з клітинки або діапазону клітинок електронної таблиці в табличному процесорі **Excel 2007** здійснюється тими самими способами, що й у текстовому процесорі **Word 2007**:

- з використанням команд **Копіювати**, **Вирізати**, **Вставити** групи **Буфер обміну** вкладки **Основне**;
- з використанням команд контекстного меню об'єктів;
- з використанням сполучень клавіш;
- перетягуванням.

Як і в текстовому процесорі **Word 2007**, в **Excel 2007** панель **Буфер обміну** можна відкрити вибором на вкладці **Основне** кнопки відкриття діалогового вікна  групи **Буфер обміну**.

Вміст виділеної клітинки або виділеного діапазону клітинок копіюється до **Буфера обміну** (команди **Копіювати**, **Вирізати**), і звідти його можна вставити в інше місце електронної таблиці (команда **Вставити**). Після виконання команди **Копіювати** (**Вирізати**) виділені об'єкти виділяються штриховою рамкою. Перед вставленням потрібно виділити об'єкти, до яких буде вставлено дані з **Буфера обміну**. За замовчуванням при вставленні нові дані замінюють існуючі.

Якщо виконати команду **Копіювати**, то дані, скопійовані до **Буфера обміну** з однієї клітинки, можна вставити в клітинку або в діапазон клітинок, які потрібно виділити перед вставленням, а дані, скопійовані до **Буфера обміну** з діапазону клітинок, – в один або кілька зв'язних діапазонів клітинок того самого розміру, для чого достатньо перед вставленням виділити ліву верхню клітинку кожного з них. При цьому після виконання команди **Вставити** виділення об'єктів штриховою рамкою не зникає, що дає можливість ще багаторазово виконувати такі вставлення. Зняти виділення об'єктів штриховою рамкою можна натисненням клавіші **Esc**. Після цього дані, скопійовані до **Буфера обміну** з однієї клітинки, можна вставити тільки в одну клітинку, а дані, скопійовані до **Буфера обміну** з діапазону клітинок, – тільки в один зв'язний діапазон клітинок того самого розміру.

Якщо виконати команду **Вирізати**, то дані, скопійовані до **Буфера обміну** з однієї клітинки, можна вставити тільки в одну клітинку, а дані, скопійовані до **Буфера обміну** з діапазону клітинок, – тільки в один зв'язний діапазон клітинок того самого розміру. Після виконання команди **Вставити** виділення об'єктів штриховою рамкою зникає.

Звертаємо вашу увагу:

1. Копіювання (переміщення) даних на інші аркуші тієї самої книги або на аркуші іншої книги виконується аналогічно копіюванню (переміщенню) в межах одного аркуша.
2. До **Буфера обміну** можна скопіювати вміст клітинок тільки зв'язного діапазону клітинок.
3. У ході виконання в **Excel 2007** команди **Вирізати** видалення вмісту клітинок відбувається не одразу після виконання цієї команди, як це відбувається у **Word 2007**, а тільки після виконання команди **Вставити**.

Для видалення даних потрібно виділити відповідні клітинки та натиснути клавішу **Delete** або виконати **Основне** ⇒ **Редагування** ⇒ **Очистити** ⇒ **Очистити вміст**.



Під час копіювання (переміщення) до **Буфера обміну** копіюються (переміщуються) не тільки дані з клітинок, а й їхні формати.

Якщо вмістом клітинок, що копіюється або переміщується, є формули, то у ході вставлення з **Буфера обміну** можна вставити у виділені клітинки не самі формули, а лише обчислені за ними значення. Для цього потрібно виконати **Основне** ⇒ **Буфер обміну** ⇒ **Вставити** ⇒ **Вставити значення**.

Можна вставити дані з **Буфера обміну** таким чином, щоб вони не замінювали існуючі дані, а додавалися до них (або віднімалися від існуючих значень, або множилися на існуючі значення, або існуючі дані ділилися на ті, що вставляються). Для цього потрібно виконати **Основне** ⇒ **Буфер обміну** ⇒ **Вставити** ⇒ **Спеціальне вставлення** і у вікні **Спеціальне вставлення**, що відкриється (рис. 2.24), у групі **Операція** вибрати відповідний перемикач.

Якщо виконати **Основне** ⇒ **Буфер обміну** ⇒ **Вставити** ⇒ **Транспонувати**, то у ході вставлення відбудеться транспонування даних, що вставляються

з **Буфера обміну**: дані зі стовпців будуть розташовані в рядках, а дані з рядків – у стовпцях. Посилання у формулах за такого вставлення також змінюються відповідним чином.

Транспонування можна також задати встановленням позначки прапорця **транспонувати** у вікні **Спеціальне вставлення**.

Модифікація формул

Якщо вмістом клітинки є формула, яка містить посилання, то під час копіювання вмісту цієї клітинки в інші клітинки у формулі може відбутися автоматична зміна посилань – **модифікація формули**. Розглянемо кілька прикладів такої модифікації.

Нехай у клітинці **E1** (рис. 2.25) записана формула $=B3+C2$. Скопіюємо її в клітинку **G4**. У результаті копіювання ця формула модифікується у формулу $=D6+E5$. Тут можна помітити таку закономірність. В адресі клітинки **G4** (куди копіювалася формула) номер стовпця на 2 більше, а номер рядка на 3 більше, ніж в адресі клітинки **E1** (звідки копіювалася формула). І в усіх посиланнях модифікованої формули номер стовпця на 2 більше, а номер рядка на 3 більше, ніж у посиланнях вихідної формули.

Скопіюємо тепер формулу з клітинки **G4** в клітинку **D3**. У результаті копіювання формула $=D6+E5$ модифікується у формулу $=A5+B4$. Як ми бачимо, і тут має місце закономірність, зазначена в попередньому прикладі. Дійсно, в адресі клітинки **D3** номер стовпця на 3 менше, а номер рядка на 1 менше, ніж в адресі клітинки **G4**. І в усіх посиланнях модифікованої формули номер стовпця на 3 менше, а номер рядка на 1 менше, ніж у посиланнях вихідної формули.



Під час копіювання формул відбувається їхня модифікація за таким правилом: номери стовпців (рядків) у посиланнях змінюються на різницю номерів кінцевого і початкового стовпців (рядків).

Під час переміщення формули не модифікуються.

З наведеного правила випливає, що під час копіювання формул у межах одного рядка (стовпця) номери рядків (стовпців) у формулах не змінюються.

	A	B	C	D	E	F	G
1					$=B3+C2$		
2			15				
3		20					
4							25
5					18		
6				7			

Рис. 2.25. Модифікація формул



Рис. 2.24. Вікно **Спеціальне вставлення**

Під час копіювання формул можуть виникнути помилки, аналогічно тим, які виникають при використанні формул (див. табл. 2.4). Якщо зробити поточною одну з клітинок, у якій виявилася помилка, то поруч із нею з'являється кнопка зі списком (рис. 2.26). За наведення вказівника на кнопку з'являється коментар до помилки, а відкриття списку дає можливість одержати довідку з описом помилки, якщо коментаря виявилось недостатньо для розуміння суті помилки. Досить корисною є можливість переглянути кроки обчислення, що сприяє швидшому знаходженню місця помилки.



Рис. 2.26. Повідомлення про помилки, що виникли при копіюванні формул

Але інколи потрібно, щоб під час копіювання формул певні посилання не змінювалися.

Для того щоб під час копіювання посилання у формулі не модифікувалося, потрібно перед номером стовпця та номером рядка додати символ \$. Так посилання B10 буде модифікуватися, а посилання \$B\$10 – ні.

Якщо в посиланні символ \$ додати тільки перед номером стовпця або номером рядка, наприклад \$B10 або B\$10, то під час копіювання такі посилання модифікуються частково: змінюється лише номер рядка або стовпця, біля якого не стоїть символ \$.



Посилання, яке модифікується під час копіювання формули, називається *відносним*.

Посилання, яке не модифікується під час копіювання формули, називається *абсолютним*.

Посилання, у якому під час копіювання модифікується або номер стовпця, або номер рядка, називається *мішаним*.

Розглянемо приклад, який пояснює доцільність використання абсолютних посилань.

Нехай у клітинках діапазону C3:C7 (рис. 2.27) міститься кількість відмінників у трьох 10-х і двох 11-х класах школи, а в клітинці C8 обчислена їхня загальна кількість. У клітинках діапазону D3:D7 потрібно обчислити відсотки відмінників у кожному із цих класів по відношенню до загальної кількості відмінників у 10-х і 11-х класах.

	Відмінники	Відсоток
3	10 А	3 18,75
4	10 Б	1 6,25
5	10 В	5 31,25
6	11 А	4 25
7	11 Б	3 18,75
8	Усього	16

Рис. 2.27. Використання відносних і абсолютних посилань

Для обчислення цих відсотків у клітинках діапазону D3:D7 повинні знаходитися такі формули:

D3	=C3/C8*100	D6	=C6/C8*100
D4	=C4/C8*100	D7	=C7/C8*100
D5	=C5/C8*100		

Якщо проаналізувати всі ці формули, то можна зробити висновок, що посилання в чисельнику змінюються, а посилання в знаменнику – ні. Тому, якщо ми хочемо увести в клітинку D3 формулу $=C3/C8*100$, а потім скопіювати її в клітинки діапазону D4:D7, то потрібно зробити так, щоб посилання C3 під час копіювання формули модифікувалося, а посилання C8 – ні. Тобто формула в клітинці D3 повинна виглядати так: $=C3/\$C\$8*100$.

Змінити вид посилання у формулі під час її введення або редагування можна послідовним натисненням клавіші F4, коли дане посилання є поточним. При цьому види посилань змінюються по черзі: відносне – абсолютне – мішане.



Якщо у формулі для посилання на клітинку використати її ім'я, то під час копіювання цієї формули це посилання модифікуватися не буде. Отже, **ім'я клітинки у формулі є абсолютним посиланням на цю клітинку**. Тому в розглянутому вище прикладі можна було клітинці C8 надати ім'я, наприклад **Відмінники**, і тоді формула в клітинці D3 виглядала б так: $=C3/\text{Відмінники}*100$.

Копіювання даних з використанням маркера заповнення

Одним із зручних способів введення даних у діапазон клітинок є їхнє копіювання з використанням маркера заповнення. Маркер заповнення – це маленький чорний квадрат у правому нижньому куті табличного курсора (рис. 2.28).

Найдоцільніше використовувати маркер заповнення для копіювання даних, якщо діапазон клітинок потрібно заповнити однаковими текстовими або числовими даними, формулами, членами арифметичної або геометричної прогресії, елементами списків та ін.

Для копіювання даних з використанням маркера заповнення можна:

1. Увести дані в першу клітинку діапазону.
2. Зробити цю клітинку поточною.
3. Навести вказівник на маркер заповнення (при цьому вказівник виглядатиме як чорний хрестик \oplus).
4. Натиснути ліву кнопку миші та, утримуючи її натиснутою, виділити потрібний діапазон клітинок.
5. Відпустити ліву кнопку миші.

Для введення в діапазон клітинок членів арифметичної прогресії можна:

1. Увести в дві сусідні клітинки перші два члени арифметичної прогресії.
2. Виділити ці клітинки.
3. Заповнити потрібний діапазон клітинок, використовуючи маркер заповнення.

	A	B	C
1			
2			
3	№	Місто	Вік
4		1 Київ	16
5		2 Київ	16
6		Київ	16
7		Маркер заповнення	16
8			16
9		Київ	16
10		Київ	16

Рис. 2.28. Використання маркера заповнення

При цьому за першими двома членами арифметичної прогресії обчислюється різниця прогресії та наступні її члени.

Звертаємо вашу увагу:

1. При копіюванні формул з використанням маркера заповнення відбувається їхня модифікація за правилом, розглянутим вище.
2. Якщо текстові дані в клітинці містять числа, то в деяких випадках (наприклад, 1-й, Кабінет 5, 1 вересня тощо) під час їхнього копіювання з використанням маркера заповнення ці числа збільшуються на 1 (рис. 2.29).

4	1-й	Кабінет 5	1 вересня
5	2-й	Кабінет 6	2 вересня
6	3-й	Кабінет 7	3 вересня
7	4-й	Кабінет 8	4 вересня
8	5-й	Кабінет 9	
9			
10			

Рис. 2.29. Інші випадки використання маркера заповнення

Excel 2007 має бібліотеку списків, які називаються користувацькими, наприклад список назв днів тижня, список назв місяців та ін. Переглянути ці списки та за необхідності створити нові можна, виконавши *Office* ⇒ *Параметри Excel* ⇒ *Найуживаніші* ⇒ *Редагувати користувацькі списки*. Ці списки можна використати для швидкого заповнення клітинок. Якщо в першу клітинку діапазону ввести один з елементів користувацького списку, то його копіювання з використанням маркера заповнення приведе до заповнення діапазону клітинок наступними елементами цього списку. Причому після останнього елемента списку в наступні клітинки вводяться елементи списку, починаючи з першого.

Якщо маркер заповнення перетягувати, використовуючи не ліву кнопку миші, а праву, то, після того як відпустити кнопку, відкривається меню (рис. 2.30). Якщо вибрати в цьому меню команду **Копіювати клітинки**, то діапазон клітинок заповниться однаковими даними, взятими з першої клітинки діапазону. За вибору команди **Заповнити діапазон клітинок** заповнюється членами арифметичної прогресії з першим членом, що дорівнює числу з першої клітинки діапазону, і різницею 1. Для заповнення діапазону клітинок членами інших прогресій потрібно вибрати команду **Прогресія** і ввести необхідні дані у вікно, що відкривається.

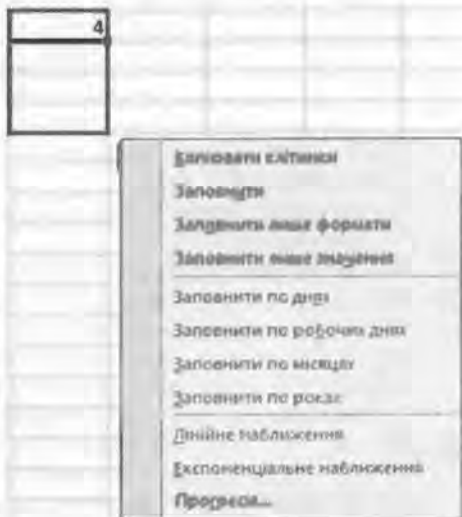



Рис. 2.30. Меню, що відкривається при перетягуванні маркера заповнення за натиснутої правої кнопки миші

 Увести до діапазону клітинок дані, що повторюються, можна ще й таким способом:

1. Виділити діапазон клітинок, у який будуть уведені однакові дані.
2. Увести до першої клітинки виділеного діапазону дані.
3. Натиснути сполучення клавіш **Ctrl + Enter**.

Цим самим способом можна ввести до виділеного діапазону клітинок формули, які будуть модифікуватися, якщо початкова формула містить відносні або мішані посилання.

Розглянемо, як ввести до діапазону клітинок члени арифметичної або геометричної прогресії, використовуючи вікно **Прогресія**. Для цього потрібно:

1. Ввести перший член прогресії і зробити цю клітинку поточною.
2. Виконати **Основне** \Rightarrow **Редагування** \Rightarrow **Заповнити** \Rightarrow **Прогресія** або перетягнути маркер заповнення за натиснутої правої кнопки миші і вибрати в меню, що відкриється, команду **Прогресія**.
3. Вибрати в діалоговому вікні **Прогресія** (рис. 2.31) тип прогресії: арифметична чи геометрична.
4. Ввести в поле **Крок** різницю арифметичної прогресії або знаменник геометричної прогресії.
5. Ввести в поле **Граничне значення** значення, якого не повинен перевищувати останній необхідний член прогресії.
6. Вибрати розташування за рядками чи стовпцями.
7. Вибрати кнопку **ОК**.

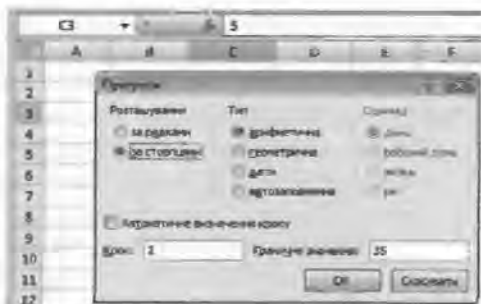


Рис. 2.31. Уведення в діапазон клітинок членів арифметичної прогресії

Перевірте себе

- 1°. Як виділити клітинку; стовець (рядок); зв'язний діапазон клітинок; незв'язний діапазон клітинок; усі клітинки електронної таблиці?
- 2°. Які повідомлення можна побачити в **Рядку стану**, якщо виділено діапазон клітинок? Як встановити режим показу цих повідомлень?
- 3°. Як виконати копіювання (переміщення) даних з використанням **Буфера обміну**?
- 4°. Як виконати копіювання (переміщення) даних без використання **Буфера обміну**?
- 5°. Як вставити з **Буфера обміну** лише значення, обчислені за формулами?
- 6°. Для чого і як використовується команда **Спеціальне вставлення**?
- 7°. Що таке модифікація формул? Коли і як вона відбувається?
- 8°. Які посилання називаються відносними; абсолютними; мішаними?
- 9°. Як заповнити діапазон клітинок однаковими даними або формулами, використовуючи маркер заповнення?
- 10°. Як заповнити діапазон клітинок однаковими даними або формулами, не використовуючи маркер заповнення?
- 11°. Як заповнити діапазон клітинок членами арифметичної прогресії, використовуючи маркер заповнення?
- 12°. Як заповнити діапазон клітинок членами арифметичної або геометричної прогресії, використовуючи вікно **Прогресія**?
- 13°. Як заповнити діапазон клітинок даними користувацького списку?
- 14°. Як створити новий користувацький список?

Виконайте завдання

- 1°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.3\зразок 2.3.1.xlsx**). Відкрийте аркуш **Аркуш1**. Використовуючи **Буфер обміну**, скопіюйте дані з:

- а) клітинки **A2** в клітинку **A4**;
 б) клітинки **B3** в клітинку **B6**;
 в) діапазону клітинок **C2:E5** в клітинки діапазону **I4:K7**;
 г) діапазону клітинок **C2:E5** в клітинки діапазону **E8:G11**.
- Виконайте вказані операції з використанням миші, а також сполучень клавіш **Ctrl + C** і **Ctrl + V**. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.3.1.xlsx**.
- 2°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.3\зразок 2.3.2.xlsx**). Відкрийте аркуш **Аркуш1**. Використовуючи **Буфер обміну**, перемістіть дані з:
- а) клітинки **A2** в клітинку **A6**;
 б) клітинки **B3** в клітинку **B9**;
 в) діапазону клітинок **C2:E5** в клітинки діапазону **I5:K8**.
- 3°. У клітинці **E5** записана формула **=B3+C4**. Запишіть, як виглядатиме ця формула, якщо її скопіювати в клітинку:
- а) **E6**; в) **C4**; д) **K5**; е) **C2**;
 б) **I7**; г) **E9**; е) **T44**; ж) **A5**.
- 4°. У клітинці **E3** записана формула **=\$B\$3+C4**. Запишіть, як виглядатиме ця формула, якщо її скопіювати в клітинку:
- а) **E7**; б) **E11**; в) **T34**; г) **C3**.
- 5°. У клітинці **K8** записана формула **=E5+\$C3**. Запишіть, як виглядатиме ця формула, якщо її скопіювати в клітинку:
- а) **C9**; б) **E9**; в) **T23**; г) **I2**.
- 6°. Заповніть в **Excel 2007**, використовуючи маркер заповнення:
- а) клітинки діапазону **B3:C8** текстом **ЗНЗ**;
 б) клітинки діапазону **F3:L15** числом **15**;
 в) клітинки діапазону **D10:D15** текстом **1 А, 2 А, 3 А** і т. д.;
 г) клітинки стовпця **I**, починаючи з **I3**, членами арифметичної прогресії з першим членом **8**, різницею **3** і останнім членом **26**.
- Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.3.6.xlsx**.
- 7°. Заповніть в **Excel 2007**, використовуючи маркер заповнення:
- а) клітинки діапазону **A1:C9** текстом *м. Чернівці*;
 б) клітинки діапазону **E3:H15** числом **-100**;
 в) клітинки діапазону **A1:C9** текстом *Школа № 25, Школа № 26* і т. д.;
 г) клітинки стовпця **I**, починаючи з **I2**, членами арифметичної прогресії з першим членом **5**, різницею **-4** і останнім членом **-35**.
- Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.3.7.xlsx**.
- 8°. Заповніть в **Excel 2007**, використовуючи команду **Заповнити**:
- а) клітинки діапазону **A2:A8** членами геометричної прогресії з першим членом **3** і знаменником **2**;
 б) клітинки діапазону **C3:C8** членами геометричної прогресії з першим членом **2** і знаменником **0,5**.
- Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.3.8.xlsx**.
- 9°. Створіть користувацький список з прізвищ десяти учнів вашого класу. Заповніть цими прізвищами **10** клітинок стовпця **B** на аркушах **Аркуш1**, **Аркуш2** та **Аркуш3**. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.3.9.xlsx**.
- 10°. Створіть користувацький список з назв восьми предметів, що вивчаються у вашому класі. Заповніть цими назвами **8** клітинок стовпця **C** на аркушах **Аркуш1**, **Аркуш2** та **Аркуш3**. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.3.10.xlsx**.

- 11*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.3\зразок 2.3.11.xlsx**) та:
- на аркуші **Аркуш1** у клітинку **F2** уведіть формулу для знаходження пляху, що пройшов перший турист за три дні. Скопіюйте формулу з використанням маркера заповнення в клітинки **F3:F7**. Які посилання повинна містити ця формула: абсолютні, відносні чи мішані? Відповідь поясніть;
 - на аркуші **Аркуш2** в клітинку **E3** уведіть формулу для визначення ціни товару в доларах (курс долара знаходиться в клітинці **B2**), яку потім скопіюйте з використанням маркера заповнення в клітинки **E4:E10**. Які посилання повинна містити ця формула: абсолютні, відносні чи мішані? Відповідь поясніть;
 - на аркуші **Аркуш3** в клітинку **B10** уведіть формулу для обчислення загальної кількості учнів у школі. Надайте цій клітинці ім'я **Учні**. Використайте це ім'я у формулі для обчислення відсотків кількості учнів паралелі 1-х класів по відношенню до загальної кількості учнів школи. Скопіюйте цю формулу з використанням маркера заповнення в клітинки для знаходження відсотків кількості учнів інших паралелей класів по відношенню до загальної кількості учнів школи. Чи відбулася модифікація формули? Відповідь поясніть.
- Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **права 2.3.11.xlsx**.
- 12*. Створіть таблицю для визначення вартості українських грошових банкнот у доларах, євро та фунтах стерлінгів. Передбачте зберігання курсів долара, євро та фунта стерлінгів в окремих клітинках. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **права 2.3.12.xlsx**.

Практична робота № 2. Уведення та редагування даних в електронних таблицях. Використання формул

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся правил безпеки та санітарно-гігієнічних норм.

- Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Практична 2\практична 2.xlsx**).
- На аркуші **Аркуш1** виділіть діапазон клітинок з адресою **B2:D6;E8:G1;A11**.
- На аркуші **Аркуш2** уведіть у клітинки діапазону **E6:E11** такі дані:

E6	22,8	E9	140
E7	294	E10	160
E8	14	E11	72,3

- На аркуші **Аркуш2** уведіть у клітинку **F5** текст **Приріст**, а в клітинки діапазону **F6:F11** формули для обчислення приросту урожайності кожної сільськогосподарської культури.
- Скопіюйте дані з аркуша **Аркуш2** на аркуш **Аркуш3**. Заповніть даними на аркуші **Аркуш3** стовпець, у якому буде обчислено відсотки приросту урожайності кожної сільськогосподарської культури.
- На аркуші **Аркуш4** уведено дані про площу п'яти найбільших країн Європи і чисельність їхнього населення. Деякі дані виявилися помилковими. Виправте їх згідно зі зразком (рис. 2.32). Доповніть таблицю даними про п'ять наступних за площею країн Європи. Уведіть у відповідні клітинки формули для обчислення:

Країна	Площа, км ²	Населення, млн	Густота	Відсоток
Україна	603700	46,3		
Франція	547030	63,7		
Іспанія	504782	40,5		
Швеція	449964	9,1		
Німеччина	357021	82,4		
Фінляндія	337030	5,2		
Норвегія	324220	4,6		
Польща	312685	38,5		
Італія	301230	58,2		
Велика Британія	244820	60,8		
Усього				

Рис. 2.32

- а) загальної площі і загальної кількості населення цих десяти країн;
 б) густоти населення в кожній з цих країн, осіб/км²;
 в) відсотків, які складає населення кожної із цих країн по відношенню до загальної кількості населення в усіх цих країнах.
7. У деяких країнах температуру вимірюють не за шкалою Цельсія, а за шкалою Фаренгейта. Температуру зі шкали Фаренгейта (TF) у шкалу Цельсія (ТС) можна перевести за формулою $ТС = 5/9(TF-32)$. На аркуші **Аркуш5** заповніть таблицю переведення в шкалу Цельсія температур шкали Фаренгейта від 0 °F до 200 °F з кроком 1°.
8. На аркуші **Аркуш6** заповніть клітинки довільного стовпця членами арифметичної прогресії з першим членом 0, різницею 0,1, останнім членом 5.
9. Збережіть книгу у власній папці у файл з іменем **практична 2.xlsx**.

2.4. Редагування книги та електронної таблиці



1. Скільки аркушів за замовчуванням містить книга **Excel 2007**? Які їхні імена?
2. Які ви знаєте способи виділення групи об'єктів в **Excel 2007**?
3. Як створити об'єкт **Таблиця Excel 2007**? Назвіть кілька переваг цього об'єкта порівняно зі звичайним виділеним діапазоном клітинок.
4. Що таке модифікація формули в **Excel 2007**? Коли і як вона відбувається?
5. Як редагується таблиця у **Word 2007**?

Редагування книги

У процесі роботи над книгою часто виникає потреба вставляти нові аркуші, видаляти, перейменовувати, переміщувати, копіювати існуючі аркуші. Усі ці операції належать до операцій редагування книги.

Вставити новий аркуш у книгу можна так:

- вибрати кнопку **Вставити аркуш** Рядка ярликів аркушів (рис. 2.33); новий аркуш вставляється після останнього аркуша;
- виконати **Основне** ⇒ **Клітинки** ⇒ **Вставити** ⇒ **Вставити аркуш**; новий аркуш вставляється перед поточним аркушем;
- виконати команду **Додати** контекстного меню ярлика довільного аркуша (рис. 2.33); у вікні **Вставлення** на вкладці **Загальні** вибрати значок об'єкта **Аркуш**, після чого вибрати кнопку **ОК**; новий аркуш вставляється перед вибраним.

Видалити поточний аркуш можна так:

- виконати *Основне* ⇒ *Клітинки* ⇒ *Видалити* ⇒ *Видалити аркуш*;
- виконати команду **Видалити** контекстного меню ярличка поточного аркуша (рис. 2.33).

Видалити можна й групу аркушів, попередньо виділивши їх, використовуючи вказівник та клавіші **Ctrl** і **Shift**. За виділення групи аркушів у **Рядку заголовка** книги поруч з іменем книги з'являється напис **[Група]**. Відмінити об'єднання аркушів у групу можна вибором ярличка будь-якого аркуша, який не входить до групи. З книги неможливо видалити всі аркуші: хоча б один аркуш повинен залишитися.

Для перейменування аркуша потрібно:

1. Двічі клацнути на імені аркуша, або виконати *Основне* ⇒ *Клітинки* ⇒ *Формат* ⇒ *Перейменувати аркуш*, або виконати команду **Перейменувати** контекстного меню ярличка.
2. Увести нове ім'я аркуша або перейти в режим редагування вибором існуючого імені й відредагувати його.
3. Натиснути клавішу **Enter** або вибрати довільну клітинку електронної таблиці.

Для копіювання або переміщення аркуша або групи аркушів потрібно вибрати аркуш або виділити групу аркушів і виконати *Основне* ⇒ *Клітинки* ⇒ *Формат* ⇒ *Перемістити/копіювати аркуш* або команду **Перемістити** або **копіювати** контекстного меню ярличка аркуша. У вікні **Переміщення** або **копіювання** (рис. 2.34), що відкрилося, потрібно:

1. Вибрати у списку поля **Перемістити вибрані аркуші до книги ім'я книги**, до якої будуть переміщені або скопійовані вибрані аркуші, а в списку поля **перед аркушем** – ім'я того аркуша, перед яким вибрані аркуші будуть вставлені, або вибрати **перемістити в кінець**.
2. Установити позначку прапорця **Створити копію**, якщо аркуші потрібно скопіювати.
3. Вибрати кнопку **ОК**.

Якщо аркуш копіюється в межах поточної книги, то ім'я копії аркуша автоматично складається з імені того аркуша, який копіюється, і в дужках вказується порядковий номер копії, наприклад **Аркуш1(2)**. Якщо аркуш переміщується або копіюється до іншої книги, то він вставляється на початок книги зі своїм іменем, якщо в тій книзі немає аркуша з таким самим іменем, або зі своїм іменем і номером копії в дужках в іншому випадку.

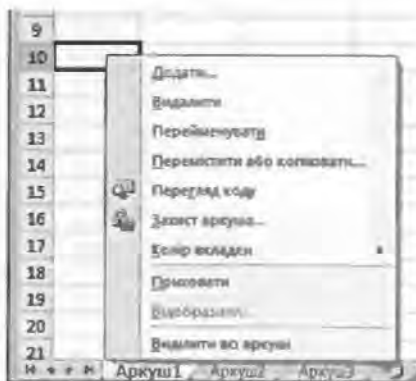


Рис. 2.33. Ярлички аркушів і контекстне меню аркуша **Аркуш1**

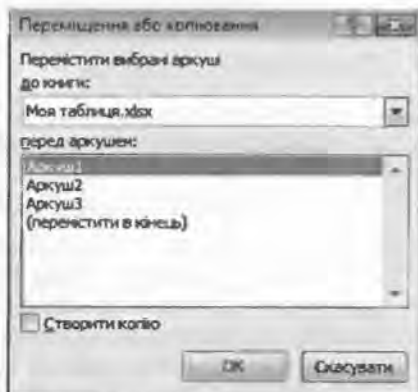


Рис. 2.34. Вікно **Переміщення** або **копіювання**

Редагування електронної таблиці

Іноколи потрібно вставити до таблиці стовпці, рядки, окремі клітинки або діапазони клітинок. Найчастіше ця потреба виникає в ситуації, коли частина або вся таблиця вже заповнені і з'ясується, що дані, які повинні міститися всередині таблиці, пропущені. Іншою причиною може бути потреба скопіювати (перенести) клітинки з даними всередину вже заповненої таблиці.

Для вставлення в таблицю нових стовпців (рядків) потрібно виділити стовпці (рядки), перед якими треба вставити нові, і виконати **Основне** ⇒ **Клітинки** ⇒ **Вставити** ⇒ **Додати стовпці (рядки) до аркуша**.

Після вставлення до таблиці нових стовпців (рядків) стовпці (рядки), що знаходяться праворуч (знизу) від вставлених, автоматично зсуваються вправо (униз) і перенумеровуються. При цьому з кінця таблиці видаляється стільки стовпців (рядків), скільки вставлено нових, якщо ці останні не містять даних. Якщо ж вони містять дані, вставлення нових стовпців (рядків) буде неможливим.

Звертаємо вашу увагу: якщо виділити один стовпець (рядок), то перед ним вставиться один новий стовпець (рядок), а якщо виділити кілька стовпців (рядків) підряд, то перед ними вставляється стільки стовпців (рядків), скільки виділено.

Для вставлення в таблицю кількох порожніх клітинок потрібно:

1. Виділити необхідний діапазон клітинок.
2. Виконати **Основне** ⇒ **Клітинки** ⇒ **Вставити** ⇒ **Вставити клітинки**.
3. Вибрати у списку перемикачів вікна **Вставлення** потрібний (рис. 2.35).
4. Вибрати кнопку **ОК**.

За вибору перемикача клітинки зі зсувом униз виділені клітинки разом з усіма клітинками, що знаходяться нижче них у їхніх стовпцях, зсуваються вниз, а на їхні місця вставляються нові порожні клітинки. Аналогічно відбувається і вставлення нових клітинок за вибору перемикача клітинки зі зсувом вправо. Вибір перемикача **рядок (стовпець)** приводить до вставлення стількох рядків (стовпців), скільки їх у виділеному діапазоні клітинок.

Можна вставити в таблицю нові клітинки одразу разом з їхнім вмістом. Для цього потрібно:

1. Виділити потрібний діапазон клітинок з даними.
2. Виконати **Основне** ⇒ **Буфер обміну** ⇒ **Копіювати (Вирізати)**.
3. Вибрати ліву верхню клітинку того діапазону таблиці, куди вставлятимуться нові клітинки зі скопійованими даними.
4. Виконати **Основне** ⇒ **Клітинки** ⇒ **Вставити** ⇒ **Додати скопійовані клітинки**.
5. Вибрати необхідний перемикач зі списку перемикачів вікна **Вставлення** з буфера.



Рис. 2.35. Вставлення порожнього діапазону клітинок

6. Вибрати кнопку ОК.

Значимо: цю операцію можна виконати тільки в межах однієї книги.

Видалення стовпців, рядків, окремих клітинок та їхніх діапазонів відбувається аналогічно вставленню. Для виконання цих операцій потрібно виконувати *Основне* ⇒ *Клітинки* ⇒ *Видалити* ⇒ *Видалити клітинки (Видалити рядки (стовпці) з аркуша)*.

Звертаємо вашу увагу: під час вставлення або видалення фрагментів електронної таблиці у фрагментах таблиці, які при цьому зсуваються, відбувається модифікація формул за відомим правилом. Завдяки такій модифікації всі результати обчислень, що були перед вставленням або видаленням, не змінюються.

Таблиці Excel 2007

Якщо діапазон клітинок, заповнений даними, перетворити на об'єкт Excel 2007, який називається Таблиця Excel 2007 (надалі Таблиця, рис. 2.36), то цей об'єкт матиме багато переваг порівняно з просто виділеним діапазоном клітинок. Розглянемо деякі з них.

Таблиця автоматично оформлюється стилем, установленим за замовчуванням. У кожній клітинці першого рядка є кнопки списків, що використовують для сортування та фільтрування даних Таблиці, які ми розглянемо пізніше. Якщо встановити табличний курсор у будь-яку клітинку Таблиці, на Стрічці з'являється додаткова вкладка Конструктор зі спеціальними елементами керування для роботи з Таблицями.

Якщо зробити поточною будь-яку клітинку Таблиці і прокручувати електронну таблицю, то заголовки стовпців Таблиці в момент зникнення з екрана заміщують номери стовпців і будуть відображатися на екрані доти, доки на екрані буде видно хоча б один рядок Таблиці.

Якщо розпочати заповнювати даними стовпець (рядок), наступний за останнім стовпцем (рядком) Таблиці, то після введення першого елемента Таблиця автоматично розширюється.

Якщо ввести формулу в будь-яку клітинку Таблиці, то вона автоматично буде скопійована в усі клітинки цього стовпця, які входять до Таблиці (за умови, що в цьому стовпці у Таблиці немає інших даних). Якщо

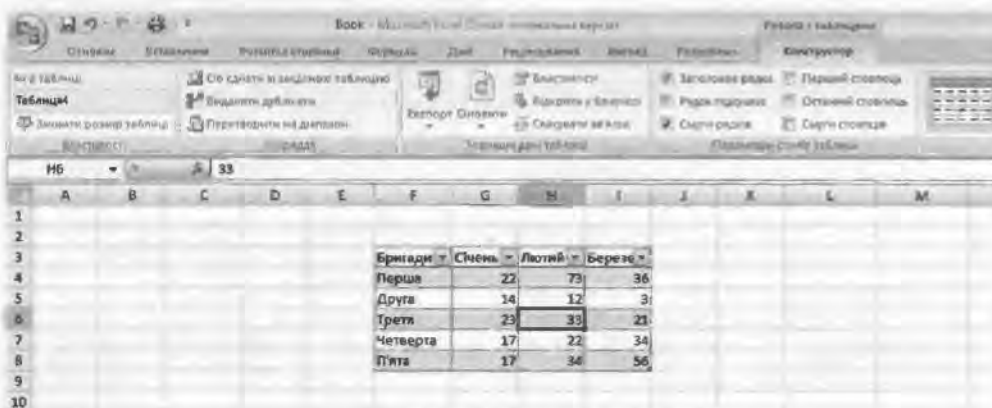


Рис. 2.36. Таблиця Excel 2007

ввести формулу в будь-яку клітинку стовпця, наступного за останнім стовпцем Таблиці, то клітинки цього стовпця, які розташовані безпосередньо поруч з Таблицею, автоматично увійдуть до складу таблиці і формула автоматично буде скопійована в усі ці клітинки.

Якщо встановити позначку прапорця Рядок підсумків у групі Параметри стилів таблиць на вкладці Конструктор, до Таблиці автоматично додається рядок Підсумок (рис. 2.37). Вибравши довільну клітинку цього рядка і відкривши список, можна вставити в цю клітинку формулу зі списку доступних формул: для обчислення середнього арифметичного чисел у поточному стовпці Таблиці, максимального або мінімального елемента, суми та ін.

Бригади	Січень	Лютий	Березе
Перша	22	73	36
Друга	14	12	3
Третя	23	33	21
Четверта	17	22	34
П'ята	17	34	56
Підсумок			150

Середнє
 Кількість чисел
 Максимум
 Мінімум
 Сума
 Зсунене відног
 Зсунена діагол
 Додатковий фун

Рис. 2.37. Рядок Підсумок Таблиці

Для створення Таблиці потрібно:

1. Виділити діапазон клітинок (клітинки діапазону можуть містити дані, а можуть бути порожніми).
2. Виконати **Вставлення** ⇒ **Таблиці** ⇒ **Таблиця**.
3. Якщо необхідно, змінити адресу діапазону клітинок у вікні **Створення таблиці**, що відкриється.
4. Вибрати кнопку **ОК**.

Дуже зручно вставляти нові клітинки в Таблицю.

Щоб додати до Таблиці новий стовпець (рядок) справа (нижче) від останнього, потрібно зробити його поточним і починати вводити дані. Новий стовпець (рядок) автоматично вставиться у Таблицю. Під час вставлення нового стовпця автоматично вставляється його назва **Стовпець1**, **Стовпець2** і т. д. Ці назви можна за потреби змінити на більш змістовні.

Щоб вставити новий стовпець (рядок) в інше місце Таблиці, можна зробити поточною довільну клітинку стовпця (рядка), ліворуч (вище) якого потрібно вставити новий, відкрити контекстне меню цієї клітинки і виконати відповідну команду. Після вставлення нового стовпця (рядка) Таблиця автоматично розширюється.

Для видалення стовпців (рядків) з Таблиці потрібно зробити поточною довільну клітинку того стовпця (рядка), який потрібно видалити, відкрити її контекстне меню та виконати відповідну команду для видалення.

Переверіте себе

- 1°. Які операції належать до операцій редагування книги?
- 2°. Як вставити новий аркуш?
- 3°. Як видалити аркуш; групу аркушів?
- 4°. Як перейменувати аркуш?
- 5°. Як перемістити (скопійувати) аркуші?
- 6°. Як вставити в таблицю порожні стовпці (рядки)?
- 7°. Як вставити в таблицю порожні клітинки або діапазони клітинок?
- 8°. Як вставити в таблицю клітинки або діапазони клітинок з даними?
- 9°. Як видалити з таблиці стовпці (рядки)?
- 10°. Як видалити з таблиці клітинки або діапазони клітинок?
- 11°. Як створити об'єкт Таблиця Excel 2007?

- 12*. Які переваги у Таблиці порівняно із звичайним виділенням діапазоном?
- 13*. Як можна ввести формули в усі клітинки стовпця Таблиці або стовця, наступного за Таблицею?
- 14*. Для чого до Таблиці додають рядок Підсумок? Які можливості його використання?
- 15*. Як вставити нові стовпці (рядки) в Таблицю?

Виконайте завдання

- 1°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, Тема2\Завдання 2.4\зразок 2.4.1.xlsx). Додайте в кінець книги аркуш з іменем Учні 10-х класів. Переіменуйте аркуш Аркуш1 на Учні 10 А, аркуш Аркуш2 на Учні 10 Б. Скопіюйте аркуш Учні 10-х класів після аркуша Учні 10 Б. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем вправа 2.4.1.xlsx.
- 2°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, Тема2\Завдання 2.4\зразок 2.4.2.xlsx). Додайте в кінець книги аркуш з іменем Перший квартал. Переіменуйте аркуш Аркуш1 на Січень, аркуш Аркуш2 на Лютий, аркуш Аркуш3 на Березень. Перемістіть аркуш Перший квартал на перше місце. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем вправа 2.4.2.xlsx.
- 3°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, Тема2\Завдання 2.4\зразок 2.4.3.xlsx). Вставте стовпці для введення прибутків фірм за травень, вересень і жовтень. Вставте рядок для введення даних ще однієї фірми між даними II і III фірм. Заповніть нові стовпці й рядки даними, які знаходяться у файлі Тема2\Завдання 2.4\зразок 2.4.3.docx. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем вправа 2.4.3.xlsx.
- 4°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, Тема2\Завдання 2.4\зразок 2.4.4.xlsx). Вставте стовпці для введення часу, затраченого на виконання домашнього завдання у вівторок і четвер. Вставте рядок для введення даних про ще один предмет. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем вправа 2.4.4.xlsx.
- 5°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, Тема2\Завдання 2.4\зразок 2.4.5.xlsx). На аркуші Аркуш1 виділіть діапазон клітинок з даними та перетворіть його в Таблицю. Додайте до Таблиці формули, за якими буде підрахована загальна кількість населення по кожній з наведених областей України. Додайте до Таблиці рядок Підсумок. У цьому рядку вставте формули для визначення середньої кількості кожної категорії населення у вказаних областях України. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем вправа 2.4.5.xlsx.
- 6°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, Тема2\Завдання 2.4\зразок 2.4.6.xlsx). Додайте до Таблиці стовпець для переведення мегабайтів у біти. Вставте в Таблицю стовпець для переведення мегабайтів у кілобайти. Додайте до Таблиці рядок, а також вставте всередину Таблиці два рядки для переведення в інші одиниці вимірювання ще трьох значень довжини двійкового коду в мегабайтах. Заповніть вставлені стовпці та рядки. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем вправа 2.4.6.xlsx.
- 7°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, Тема2\Завдання 2.4\зразок 2.4.7.xlsx). Додайте до Таблиці стовпець для обчислення об'єму прямокутного паралелепіпеда. Додайте до Таблиці рядок і вставте всередину Таблиці три рядки для даних ще про чотири прямокутні паралелепіпеди. Заповніть вставлені стовпці та рядки. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем вправа 2.4.7.xlsx.

2.5. Форматування електронної таблиці та її об'єктів

1. У чому полягає форматування об'єктів?
2. У чому полягає форматування символів і абзаців тексту?
3. Що таке стиль об'єкта? Для чого і як встановлюється стильове оформлення об'єктів?
4. Які властивості мають клітинка, стовпець, рядок електронної таблиці?
5. Для чого використовується операція **Формат за зразком**? Як вона виконується?

Форматування електронної таблиці

Іноколи ширини стовпців (висоти рядків), які встановлені за замовчуванням, не вистачає, щоб повністю відобразити вміст клітинок, або, навпаки, для компактнішого вигляду заповненої частини таблиці доцільно зменшити ширину деяких стовпців (висоту деяких рядків).

Для встановлення необхідних значень ширини стовпців (висоти рядків) можна:

- перетягнути в рядку номерів стовпців праву межу того стовпця або виділеного діапазону стовпців, ширину яких потрібно збільшити (зменшити);
- перетягнути у стовпці номерів рядків нижню межу того рядка або виділеного діапазону рядків, висоту яких потрібно збільшити (зменшити);
- виконати такий алгоритм:
 1. Вибрати довільну клітинку одного стовпця (рядка) або виділити кілька стовпців (рядків).
 2. Виконати *Основне* ⇒ *Клітинки* ⇒ *Формат* ⇒ *Ширина стовпця (Висота рядка)* (рис. 2.38).
 3. Увести в поле *Ширина стовпця (Висота рядка)* вікна, що відкрилося, необхідне значення ширини стовпця (висоти рядка).
 4. Вибрати кнопку **ОК**.

Крім того, для встановлення необхідних значень ширини стовпців можна:

- двічі клацнути в рядку номерів стовпців на правій межі стовпця або виділеного діапазону стовпців;
- виконати *Основне* ⇒ *Клітинки* ⇒ *Формат* ⇒ *Автодобрір ширини стовпця* (після цього ширина кожного з цих стовпців автоматично стає такою, що дані в усіх їхніх клітинках повністю вміщуються в своїх клітинках).

Якщо даними заповнена досить велика частина таблиці і деякі стовпці (рядки) тимчасово не потрібні для роботи, то їх можна приховати, виділивши їх і виконавши *Основне* ⇒



Рис. 2.38. Список кнопки **Формат**

Клітинки ⇒ **Формат** ⇒ **Приховати або відобразити** ⇒ **Приховати стовпці (рядки)** (рис. 2.38).

Можна також тимчасово приховати цілі аркуші, виконавши **Основне** ⇒ **Клітинки** ⇒ **Формат** ⇒ **Приховати або відобразити** ⇒ **Приховати аркуш**. Для відновлення відображення прихованих об'єктів потрібно виконати **Основне** ⇒ **Клітинки** ⇒ **Формат** ⇒ **Приховати або відобразити** ⇒ **Відобразити стовпці (рядки, аркуш)**.

Виконавши **Основне** ⇒ **Клітинки** ⇒ **Формат** ⇒ **Колір вкладки** ⇒ **вибрати потрібний колір**, можна встановити інший колір ярличка аркуша або групи ярличків аркушів.

Форматування клітинок електронної таблиці

Під час форматування клітинок електронної таблиці можна встановлювати:

- межі клітинки, їхній колір, тип ліній та ін.;
- колір тла клітинки, колір і стиль візерунка, ефекти заливки та ін.;
- захист клітинки, режим приховування формул;
- формат числових даних (числовий формат);
- значення властивостей символів у клітинці: шрифт, стиль шрифту, розмір, підкреслення, горизонтальне та вертикальне вирівнювання, орієнтацію, розташування тощо та ін.

Для цього можна використовувати елементи керування груп **Шрифт**, **Вирівнювання**, **Число**, **Стилі**, **Клітинки** вкладки **Основне** на **Стрічці** або елементи керування, розташовані на вкладках вікна **Формат клітинок**. Відкрити це вікно можна, використовуючи кнопку відкриття діалогового вікна групи **Шрифт**, **Вирівнювання** або **Число**.

Числові формати

Для чисел у клітинках можна встановити різні види їхнього подання, вибравши один з 11-ти можливих форматів (рис. 2.39).

Числові формати										
Загальний	Числовий	Грошовий	Фінансовий	Дата	Час	Відсотковий	Дробовий	Експоненційний	Текстовий	Додатковий
12789,2879	0,28	315,00€	315,00€	25.12.10	22:12:45	56%	1/8	2,80E+01	12E+04	04050
-356,78		€ 1 125,60	€ 1 125,60	02/15/01	14:15	24%	2 3/5		15,4	482-0113
2,79E+10	2 769,19		\$ (27 678,23)	10 червня 2012 р.	2:43 AM	217%	-56 13/17	2,77E+01	-6793	(38067) 501-2348

Рис. 2.39. Приклади числових форматів



Форматування не змінює дані в пам'яті комп'ютера, а лише встановлює певний вигляд їхнього відображення в клітинці.

Реальне значення даних можна побачити в Рядку формул, зробивши відповідну клітинку поточною (рис. 2.39).

Для встановлення формату числових даних можна:

1. Виділити потрібні клітинки.
2. Відкрити вікно **Формат клітинок**.

3. Вибрати потрібний формат на вкладці **Число** у списку **Числові формати**.
4. Установити значення властивостей вибраного формату.
5. Вибрати кнопку **ОК**.

Формат **Загальний** є форматом за замовчуванням. Він використовується для подання чисел здебільшого так, як їх було введено (клітинки **B4:B6** на рис. 2.39). Але якщо ширина клітинки недостатня для відображення числа, що вводиться з клавіатури, то цілі числа автоматично подаються в експоненційному вигляді (клітинка **B6** на рис. 2.39), а десяткові дробі округлюються і також можуть подаватися в експоненційному вигляді.

Формат **Числовий** використовується для подання числа у вигляді десяткового дробу із заданою кількістю десяткових розрядів (клітинки **C4:C6** на рис. 2.39). Ця кількість встановлюється на лічильнику (рис. 2.40). Якщо число в клітинці має менше цифр після коми, ніж передбачено форматом, то при відображенні в клітинці воно буде доповнене нулями справа, а якщо більше – буде округлене.

Також у цьому форматі можна встановити розділювач груп розрядів (класів) у вигляді пропуску між групами по три цифри в цілій частині числа, а також один із чотирьох форматів подання від'ємних чисел:

- традиційне подання від'ємного числа зі знаком **-**;
- подання як додатне число червоним кольором;
- подання як додатне число в круглих дужках;
- подання як додатне число червоним кольором і в круглих дужках.

Формат **Грошовий** використовується для встановлення значень тих самих властивостей, що і для формату **Числовий**, з додаванням до числа позначення грошової одиниці, яке вибирається зі списку **Позначення** (клітинки **D4:D6** на рис. 2.39). Розділення груп розрядів (класів) встановлюється автоматично.

Формат **Дата** (рис. 2.41) використовується для подання числа у вигляді дати певного типу подання (клітинки **F4:F6** на рис. 2.39). Типи, позначені зірочкою *, змінюють свій вигляд за зміни формату подання дати в операційній системі (**Пуск** ⇒ **Панель керування** ⇒ **Мова і регіональні стандарти** ⇒ **Регіональні параметри**).



Рис. 2.40. Формат **Числовий**

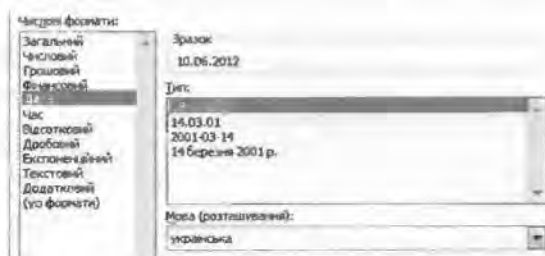


Рис. 2.41. Формат **Дата**

У форматі **Відсотковий** дані подаються числом, яке є результатом множення вмісту клітинки на 100, зі знаком % у кінці (клітинки **H4:H6** на рис. 2.39).

Формат **Текстовий** використовують для подання чисел у клітинках як текст (клітинки **K4:K6** на рис. 2.39). Значення відображаються так само, як вводяться. Якщо числа подані в цьому форматі, то над ними можна виконувати операції і як над числами, і як над текстами.



Формат **Фінансовий** відрізняється від формату **Грошовий** тим, що значення вирівняні і за десятковою комою, і за знаком грошової одиниці, а також тим, що від'ємні числа автоматично подаються в круглих дужках без знака – (клітинки **E4:E6** на рис. 2.39).

У форматі **Дата** всі дати зберігаються в **Excel 2007** як натуральні числа. Відлік часу починається в **Excel 2007** з 01.01.1900, і цій даті відповідає число 1. Кожній наступній даті відповідає наступне натуральне число: 02.01.1900 – 2, 03.01.1900 – 3, ..., 06.06.2006 – 38 874, ..., 01.09.2010 – 40 422. Таке подання дат дає змогу виконувати обчислення над ними. Так, кількість днів між двома датами визначається різницею чисел, що відповідають цим датам. Наприклад, різниця 01.09.2010 – 01.01.2010 буде обчислюватися так: 40 422 – 40 179 = 243.

Формат **Час** використовується для відображення даних у вигляді часу певного типу подання (клітинки **G4:G6** на рис. 2.39). Типи, позначені зірочкою, змінюють свій вигляд при зміні регіональних стандартів. Час в **Excel 2007** зберігається у вигляді десяткового дробу, який отримують після прирівнювання доби (24 год) до одиниці.

24:00 24 год = 1
 01:00 1 год = $1/24 = 0,0416666666666667$
 00:01:00 1 хв = $1/(24*60) = 0,0006944444444444444$
 00:00:01 1 с = $1/(24*3600) = 0,0000115740740740741$
 Наприклад, часу 13:35:00 відповідає число 0,5659722222222222.

Формат **Дробовий** використовують для подання числа у вигляді одного з дев'яти типів звичайних дробів (по одній, по дві або по три цифри у чисельнику і знаменнику, половинними, десятими, сотими та іншими частками). Наприклад, число **0,125** у клітинці **I4** подане як **1/8**, а число **2,6** у клітинці **I5** подане дробовим числом **23/5** (рис. 2.39). Слід враховувати, що більшість чисел у цьому форматі будуть подані наближено. Наприклад, число 0,65 у форматі простого дробу буде подане як 2/3 ($2/3 = 0,666666\dots$), а у форматі половинних часток – як $1/2$ ($1/2 = 0,5$).

Список (**усі формати**) може бути використаний для встановлення одного зі стандартних форматів, а також задання свого формату. Для задання свого формату необхідно вибрати в цьому списку один з існуючих форматів і внести до нього необхідні зміни. Наприклад, можна створити формат **[Синій]#,0"°С";[Червоний]-#,00"°С"**, у якому частина перед крапкою з комою задає правило відображення невід'ємних чисел: **[Синій]#,0"°С"** – колір виведення синій, ціла частина – як увели, у дробовій частині обов'язково має бути лише один знак, біля числа вивести текст °С, відокремлений пропуском від числа, а частина після крапки з комою – правило відображення від'ємних чисел: **[Червоний]-#, 00"°С"** – колір виведення червоний, знак мінус перед числом, ціла частина – як увели, у дробовій – обов'язково два знаки, далі текст як і для невід'ємних чисел.

Якщо цей формат застосувати до клітинки з вмістом 25, то отримаємо синім кольором 25,0 °С, а якщо застосувати його до клітинки з вмістом -21,436, то отримаємо червоним кольором -21,44 °С.

Звертаємо вашу увагу: список (**усі формати**) містить більше типів, ніж можна встановити у відповідному форматі. Наприклад, формат **Час** пропонує список усього з трьох типів, а в списку всіх форматів таких типів шість.

На рисунку 2.42 наведено список числових форматів, які можна встановити зі списку команд поля **Числовий формат** групи **Число** вкладки **Основне**. При цьому значення властивостей кожного з них будуть встановлені такі, які визначені за замовчуванням. Команда **Інші числові формати** цього списку відкриває вікно **Формат клітинок**.

Крім того, група **Число** містить інші засоби встановлення форматів із значеннями їхніх властивостей за замовчуванням:

- список кнопки **Фінансовий формат чисел** $\$$ - містить команди встановлення формату **Фінансовий** з відповідним позначенням грошової одиниці;
- кнопка **Відсотковий формат** % призначена для встановлення формату **Відсотковий**;
- кнопка **Формат із роздільниками** 000 призначена для встановлення формату **Фінансовий** з пропусками між групами розрядів (класами) і без грошових позначень;
- кнопка **Збільшити розрядність** $\frac{00}{0}$ призначена для збільшення на одиницю кількості десяткових знаків після коми, а кнопка **Зменшити розрядність** $\frac{00}{0}$ - відповідно для зменшення.

Вирівнювання, шрифт

За замовчуванням числа у форматі **Текстовий** вирівнюються в клітинці зліва, в усіх інших форматах - справа. Тексти за замовчуванням вирівнюються зліва.

Для змінення значень властивостей **вирівнювання по горизонталі, вирівнювання по вертикалі, відображення, напрямок тексту, орієнтація чисел або тексту** в клітинках можна використати елементи керування групи **Вирівнювання** вкладки **Основне** на **Стрічці** або вкладки **Вирівнювання** вікна **Формат клітинок**.

На вкладці **Вирівнювання** вікна **Формат клітинок** можна встановити такі значення цих властивостей (рис. 2.43):

- **вирівнювання по горизонталі:** *за значенням, зліва, по центру, справа, із заповненням, за шириною, по центру виділення, розподілений;*
- **вирівнювання по вертикалі:** *зверху, по центру, знизу, за висотою, розподілений;*
- **відображення:** *переносити по словах, автододір ширини, об'єднання клітинок;*
- **напрямок тексту:** *за контекстом, зліва направо, справа наліво;*
- **орієнтація:** *горизонтальна, вертикальна, під кутом n° (n від -90 до 90).*

Якщо значення властивості **вирівнювання по горизонталі** дорівнює *зліва, справа* або *розподілений*, то можна ще й встановити відступ від краю клітинки.



Рис. 2.42. Список поля **Числовий формат**

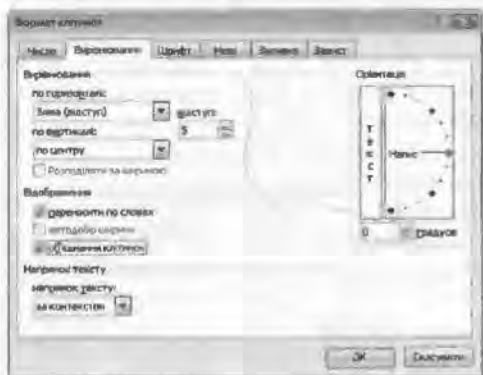


Рис. 2.43. Вкладка **Вирівнювання** вікна **Формат клітинок**

які утворюють зв'язний діапазон, об'єднати в одну клітинку. У таку об'єднану клітинку, наприклад, можна ввести текст заголовка таблиці або кількох стовпців. Для цього клітинки потрібно виділити та встановити позначку прапорця *об'єднання клітинок*. Після такого об'єднання всі ці клітинки розглядатимуться як одна клітинка, адресою якої є адреса верхньої лівої з них. Дані, які були в клітинках до об'єднання, крім верхньої лівої, під час об'єднання будуть утрачені. Тому доцільно клітинки спочатку об'єднати, а потім вводити дані. Редагування та форматування об'єднаної клітинки та її вмісту проводиться так само, як і звичайної клітинки. Відмінити об'єднання клітинок можна, вибравши цю клітинку і знявши позначку відповідного прапорця.

Значення властивості **орієнтація** встановлюється або вибором кнопки **Текст**, або поворотом повзунка **Напис**, або встановленням кута повороту в полі з лічильником.

Елементи керування групи **Вирівнювання** вкладки **Основне** на **Стрічці** призначені для встановлення:

- значень властивості **вирівнювання по вертикалі** *зверху, посередині, знизу* (кнопки відповідно);
- значень властивості **вирівнювання по горизонталі** *зліва, по центру, справа* (кнопки відповідно);
- значень властивості **орієнтація** (кнопка зі списком , рис. 2.44);
- зменшеного (збільшеного) відступу від краю клітинки (кнопки відповідно);
- режиму **Перенесення тексту** в клітинці (кнопка 'Перенесення тексту');
- режимів об'єднання клітинок (рис. 2.45) і скасування цих режимів.

Елементами керування вкладки **Шрифт** вікна **Формат клітинок** або групи **Шрифт** вкладки **Основне** на **Стрічці** можна задати значення таких властивостей символів тексту або числа в клітинці: **шрифт**, **стиль шрифту**, **розмір**, **колір**, **підкреслення** та ін.

Якщо вмістом клітинки є текст, то окремим його символам можна надати різні значення властивостей. Наприклад, можна в клітинці отри-

Після встановлення значення властивості **відображення переносити по словах** текст у клітинці відображається в кілька рядків, якщо його довжина більше ширини клітинки. А після встановлення значення **автодобір ширини** встановлюється режим відображення вмісту, за якого розмір шрифту автоматично зменшується, щоб вміст був повністю відображений у клітинці в один рядок. Якщо збільшити ширину клітинки, то розмір шрифту автоматично збільшується.

Іноколи зручно кілька клітинок,

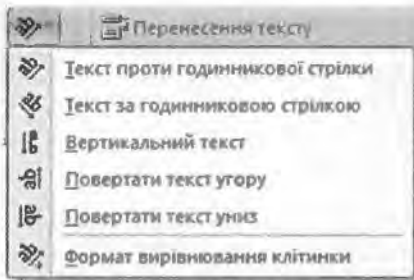


Рис. 2.44. Команди встановлення значень властивості **орієнтація**

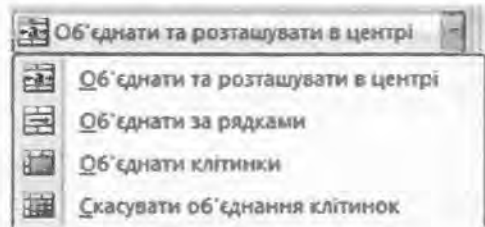




Рис. 2.45. Команди об'єднання клітинок і розташування тексту


мати текст, відформатований таким чином: **Квартальні прибутки**. Таке форматування можна виконати в **Рядку формул** або в самій клітинці, виділяючи окремі фрагменти тексту та задаючи їм відповідні значення властивостей. Якщо вмістом клітинки є число, то таке часткове форматування здійснити не можна.

Межі, заливка, захист

На вкладці **Межі** вікна **Формат клітинок** (рис. 2.46) можна встановити такі значення властивостей меж клітинок: наявність усіх меж або тільки окремих, тип і колір ліній меж.

Значення властивостей меж можна також установити, використовуючи кнопку зі списком **Межі**  (її назва і вигляд змінюються залежно від останнього встановленого значення цієї властивості) групи **Шрифт** вкладки **Основне** на **Стрічці**. Серед списку команд цієї кнопки є також команди включення режиму креслення та стирання меж, яких немає у вікні **Формат клітинок**.

Використовуючи елементи керування вкладки **Заливка** вікна **Формат клітинок** або кнопку зі списком **Увімкнути/Вимкнути заливку**  групи **Шрифт** вкладки **Основне** на **Стрічці**, можна встановити колір тла клітинки, ефекти заливки, візерунок і його колір.

 На вкладці **Захист** вікна **Формат клітинок** можна встановити або відмінити режими **захист клітинок** і **приховування формул**. Захист клітинок встановлюється для того, щоб захистити дані від несанкціонованої зміни, а приховування формул – для того, щоб дані не відображалися в **Рядку формул**.

Для встановлення режимів захисту і приховування потрібно встановити позначки відповідних прапорців: **Захистити клітинку** і **Приховати формули**, вибрати кнопку **ОК**, після чого виконати **Рецензування** ⇒ **Зміни** ⇒ **Захистити**



Рис. 2.46. Вкладка **Межі** вікна **Формат клітинок**

аркуш або **Основне** ⇒ **Клітинки** ⇒ **Формат** ⇒ **Захистити аркуш**. У вікні **Захист аркуша**, що відкривається, можна встановити пароль для зняття режимів захисту і приховування, а також установити дозволи на певні операції за встановлених режимів.


Використання стилів

Як **Word 2007** та **PowerPoint 2007**, **Excel 2007** має певний стандартний набір стилів, які можна використовувати для форматування об'єктів електронної таблиці. Цей набір можна доповнювати власноруч розробленими стилями, а також імпортувати їх з інших відкритих книг.

Для застосування стилю потрібно виділити діапазон клітинок, виконати **Основне** ⇒ **Стилі** ⇒ **Стилі клітинок** і вибрати один зі стилів списку.

Якщо на аркуші є **Таблиця**, то можна зробити поточною одну з її клітинок, виконати **Основне** ⇒ **Стилі** ⇒ **Форматувати як таблицю** та вибрати один зі стилів списку. Зауважимо, що ці стилі змінюють тільки значення властивостей шрифту, меж і заливки. Цими самими діями можна одночасно перетворити виділений діапазон клітинок у **Таблицю** і вибрати необхідний стиль її оформлення.

Копіювання і очищення форматів

Формат клітинки можна застосовувати до інших клітинок. Для цього можна використати, як і у **Word 2007**, кнопку **Формат** за зразком  групи **Буфер обміну** вкладки **Основне** на **Стрічці**.

Для копіювання формату можна також використати **Спеціальне вставлення**:

1. Виділити клітинку або діапазон клітинок, формати яких потрібно скопіювати.
2. Виконати **Основне** ⇒ **Буфер обміну** ⇒ **Копіювати**.
3. Виділити клітинку або діапазон клітинок, до яких потрібно застосувати формати.
4. Виконати **Основне** ⇒ **Буфер обміну** ⇒ **Вставити** ⇒ **Спеціальне вставлення**.
5. У вікні **Спеціальне вставлення** вибрати перемикач **формати**.
6. Вибрати кнопку **ОК**.

Для очищення всіх встановлених форматів, тобто для повернення до формату за замовчуванням, потрібно виділити клітинки та виконати **Основне** ⇒ **Редагування** ⇒ **Очистити** ⇒ **Очистити формати**.

Перевірте себе

- 1*. Як змінити розміри клітинок; стовпців; рядків електронної таблиці?
- 2*. Для чого призначене приховування рядків або стовпців? Як виконати ці дії? Як відобразити приховані об'єкти?
- 3*. Назвіть числові формати.
- 4*. Охарактеризуйте формати **Загальний**, **Числовий**, **Грошовий**, **Дата**, **Відсотковий**, **Текстовий**. Як установити кожний з них?
- 5*. Охарактеризуйте формат **Фінансовий**.
- 6*. Як створити власний формат?

- 7°. Значення яких властивостей чисел або текстів у клітинках можна встановити на вкладці **Вирівнювання** вікна **Формат клітинок**? Як це зробити? Які із цих значень і як можна встановити, використовуючи елементи керування **Стрічки**?
- 8°. Значення яких властивостей чисел або текстів у клітинках можна встановити на вкладці **Шрифт** вікна **Формат клітинок**? Як це зробити? Які із цих значень і як можна встановити, використовуючи елементи керування **Стрічки**?
- 9°. Значення яких властивостей клітинок можна встановити на вкладці **Межі** вікна **Формат клітинок**? Як це зробити? Які із цих значень і як можна встановити, використовуючи елементи керування **Стрічки**?
- 10°. Значення яких властивостей клітинок можна встановити на вкладці **Заливка** вікна **Формат клітинок**? Як це зробити? Які із цих значень і як можна встановити, використовуючи елементи керування **Стрічки**?
- 11*. Значення яких властивостей клітинок можна встановити на вкладці **Захист** вікна **Формат клітинок**? Як це зробити? Які із цих значень і як можна встановити, використовуючи елементи керування **Стрічки**?
- 12°. Як установити в клітинці різний формат символів?
- 13°. Як можна застосувати стилі до об'єктів **Excel 2007**?
- 14°. Як можна скопіювати формат клітинки на інші клітинки?
- 15°. Як очистити встановлені формати?

Виконайте завдання

- 1°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.5\зразок 2.5.1.xlsx**). Відформатуйте таблицю на аркуші **Аркуш1** за зразком, наведеним на рисунку 2.47. Збережіть книгу у власній папці у файл з іменем **вправа 2.5.1.xlsx**.
- 2°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.5\зразок 2.5.2.xlsx**). Відформатуйте таблицю на аркуші **Аркуш1** за зразком, наведеним на рисунку 2.48. Збережіть книгу у власній папці у файл з іменем **вправа 2.5.2.xlsx**.
- 3°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.5\зразок 2.5.3.xlsx**). Установіть у заповнених даними клітинках електронної таблиці на аркуші **Аркуш1** такі формати:
 - а) у стовпці **A** – **Числовий**, з трьома десятковими розрядами, з відображенням від'ємних чисел червоним кольором;
 - б) у стовпці **B** – **Грошовий**, з двома десятковими розрядами, знаком гривні після числа, з відображенням від'ємних чисел у круглих дужках;

	A	B	C	D	E
1					
2		Розклад уроків на понеділок у 10-х класах			
3					
4			ІІА	ІІБ	ІІВ
5	I урок	Історія України	Географія	Фізика	Історія
6	II урок	Інформатика	Географія	Фізика	Історія
7	III урок	Інформатика	Українська мова	Українська мова	Українська мова
8	IV урок	Українська мова	Українська література	Англійська мова	Англійська мова
9	V урок	Українська література	Історія України	Англійська мова	Англійська мова
10	VI урок	Українська література	Географія	Хімія	Хімія
11	VII урок	Фізкультура	Географія	Біологія	Біологія

Рис. 2.47

	B	C	D	E	F	G
	Розклад уроків					
	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця	
I урок	Хімія	Географія	Фізика	Зарубіжна література	Біологія	
II урок	Хімія	Українська мова	Фізика	Зарубіжна література	Фізика	
III урок	Математика	Інформатика	Математика	ОЗБ	Українська мова	
IV урок	Математика	Інформатика	Математика	Математика	Фізика	
V урок	Історія	Англійська	Англійська	Українська література	Історія	
VI урок	Історія	Фізкультура	Англійська	Українська література	Фізкультура	
VII урок				Креслення		

Рис. 2.48

- в) у стовпці С – Дата у форматі число–місяць–рік;
 г) у стовпці D – Відсотковий, з двома десятковими розрядами;
 д) у стовпці E – Текстовий;
 е*) у стовпці F – Фінансовий, з трьома десятковими розрядами і позначкою євро;
 е*) у стовпці J – створений вами формат, з відображенням додатних чисел з трьома десятковими розрядами і текстом *кж* після числа, а від’ємних – з одним десятковим розрядом і текстом *м*.
- Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.5.3.xlsx**.
- 4*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.5\зразок 2.5.4.xlsx**). Установіть у заповнених даними клітинках електронної таблиці на аркуші **Аркуш1** такі формати:
- а) у стовпці A – Числовий, з двома десятковими розрядами, з відображенням від’ємних чисел червоним кольором;
 б) у стовпці B – Грошовий, з двома десятковими розрядами і знаком гривні після числа;
 в) у стовпці C – Дата у форматі число–номер місяця–рік;
 г) у стовпці D – Відсотковий, з трьома десятковими розрядами;
 д) у стовпці E – Текстовий;
 е*) у стовпці F – Фінансовий, з двома десятковими розрядами і позначкою гривні;
 е*) у стовпці J – створений вами формат, з відображенням додатних чисел з двома десятковими розрядами і текстом *кз* після числа, а від’ємних – з одним десятковим розрядом і текстом *з*.
- Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.5.4.xlsx**.
- 5*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.5\зразок 2.5.5.xlsx**). Утворіть з діапазону клітинок, заповнених даними, **Таблицю**. Виберіть один зі стилів оформлення. Додайте до **Таблиці** стовпчик **10 Г** і рядок **VIII урок**. Заповніть їх даними. Змініть шрифт у заголовку таблиці на **Courier New**. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.5.5.xlsx**.
- 6*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.5\зразок 2.5.6.xlsx**). Відформатуйте таблицю згідно зі зразком, наведеним на рисунку 2.49. Скопіюйте дані з аркуша **Аркуш1** на аркуш **Аркуш2**. За необхідності змініть значення властивостей клітинок. На аркуші **Аркуш2** перетворіть діапазон клітинок, заповнений даними, на **Таблицю**. Виберіть для **Таблиці** стиль оформлення *Середній стиль таблиці 10*. Додайте до **Таблиці** стовпець для підрахунку кількості очок, набраних кожним учасником турніру. Заповніть цей стовпець. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.5.6.xlsx**.
- 7*. Відкрийте табличний процесор **Excel 2007**. Заповніть клітинки аркуша **Аркуш1** даними і відформатуйте заповнені клітинки згідно зі зразком на рисунку 2.50. Заповніть відповідні клітинки потрібними формулами. Установіть числові формати, щоб усі числа відображалися з двома

	Траншевий	Серпично	Рякитси́ній	Трегубчи́но	Кірки	Туманки
Траншевий	ж	0,3	0	0	1	1
Серпично	0,5	ж	0	1	1	0,5
Рякитси́ній	1	1	ж	0	0	0,5
Трегубчи́но	1	0	1	ж	1	0
Кірки	0	0	1	0	ж	0
Туманки	0	0,5	0,5	1	1	ж

Рис. 2.49

Розподіл суші й води на Землі						
Земля	Північна півкуля		Південна півкуля		Земля в цілому	
	млн км ²	%	млн км ²	%	млн км ²	%
Суша	100,41		48,43			
Вода	1154,64		206,62			
Усього						

Рис. 2.50

десятьковими розрядами, а в клітинках для обчислення відсотків установіть відсотковий формат. Скопіюйте заповнену і відформатовану таблицю на аркуш **Аркуш2**. Переіменуйте аркуші **Аркуш1** і **Аркуш2**, зафарбуйте тло ярличків цих аркушів різними кольорами. Приховайте стовпці з даними про Південну півкулю. Установіть захист клітинок з даними про Землю в цілому і приховайте в них формули. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.5.7.xlsx**.

Практична робота № 3. Форматування в електронних таблицях. Використання формул

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся правил безпеки та санітарно-гігієнічних норм.

1. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Практична 3\практична 3.xlsx**).
2. Відформатуйте клітинки на аркуші **Аркуш1** за зразком, наведеним на рисунку 2.51.
3. Вставте два рядки перед діапазоном клітинок з даними і два стовпці ліворуч від нього.
4. Об'єднайте у верхньому рядку необхідні клітинки і введіть заголовок таблиці, що відповідає її вмісту. Розташуйте його по центру об'єднаної клітинки, установіть шрифт *Vivaldi*, курсив, підкреслений, розмір 16.
5. У стовпці зліва від стовпця **Область** вставте порядкові номери областей від 1 до 5.
6. Змініть ім'я аркуша **Аркуш1** на **Найбільші області України**. Установіть червоний колір тла ярличка.
7. Скопіюйте діапазон клітинок з даними на аркуші **Аркуш2**. Змініть ім'я аркуша **Аркуш2** на **Густота населення**. Додайте до таблиці стовпець **Густота населення** і заповніть його відповідними формулами. Установіть формат числових даних цього стовпця **Числовий** з трьома десятковими розрядами. Відформатуйте його форматом, що відрізняється від формату інших клітинок.
8. Додайте до книги новий аркуш з іменем **Відсотки населення**. Скопіюйте на цей аркуш діапазон клітинок з даними з аркуша **Густота населення**. Додайте рядок **Усього**, у який уведіть формули для обчислення загальної площі цих областей і загальної кількості населення. Додайте стовпець **Відсотки населення**, у який уведіть формули для обчислення відсотків населення кожної з цих областей по відношенню до загальної кількості населення в усіх цих областях. Установіть формат числових даних цього стовпця **Відсотковий** з двома десятковими розрядами. Відформатуйте його за форматом, що відрізняється від формату інших клітинок.
9. Скопіюйте на аркуші **Аркуш3** діапазон клітинок з даними з аркуша **Густота населення**. Перетворіть заповнений даними діапазон клітинок на **Таблицю**. Застосуйте до **Таблиці** стиль *Темний стиль таблиці 2*.
10. У клітинки крайнього лівого стовпця уведіть текст **Найбільші області України**. Об'єднайте відповідні клітинки і розташуйте текст вертикально. Відформатуйте цю клітинку довільним чином.
11. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **практична робота 3.xlsx**.

	А	В	С
	Область	Територія, тис. км ²	Населення, млн
1	Волинська	39	1,8
2	Дніпропетровська	31,9	3,4
3	Львівська	31,4	2,2
4	Хмельницька	31	0,7
5	Чернівецька	29,9	0,8

Рис. 2.51

2.6. Функції в електронних таблицях та їх використання



1. Що таке формула **Excel 2007**? Що може містити така формула? Які правила її запису?
2. Який вигляд має формула для обчислення суми чисел, що знаходяться в клітинках **A2, B4, C5, K12** електронної таблиці? Як обчислити середнє арифметичне чисел, що знаходяться в цих клітинках?
3. Що називається функцією? Що таке аргумент функції? Які функції ви знаєте з курсу алгебри?
4. Що таке розгалуження в алгоритмах? Які види розгалужень ви знаєте? В яких випадках застосовується і як виконується кожний з них?

Використання функцій у формулах

Ви вже знаєте, що формули **Excel 2007** можуть містити числа, тексти, посилання на клітинки, знаки дій (оператори), дужки та функції. Поки що ми використовували нескладні формули і не використовували в них функції. Але навіть ці нескладні формули значно спрощуються, якщо в них використовувати функції. Наприклад, формула $=A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8+A9+A10$ з використанням функції **SUM** матиме такий вигляд $=SUM(A1:A10)$. Очевидно, що друга формула і сприймається, і вводиться значно простіше, ніж перша. А якщо потрібно було б додати числа з діапазону клітинок **A1:A100**? Перша з наведених формул стала б дуже громіздкою, а друга змінилася б мінімально.

Крім того, багато обчислень в **Excel 2007** взагалі не можна виконати без використання функцій. Наприклад, обчислення значення арифметичного квадратного кореня, знаходження значення синуса або тангенса та ін.

Excel 2007 має вбудовану бібліотеку функцій, до якої входять більше ніж 300 різноманітних функцій. Усі вони для зручності пошуку розподілені на групи (категорії): математичні, статистичні, логічні, фінансові, текстові та ін.

Функція в **Excel 2007** має ім'я і результат, є функції з аргументами і без аргументів.

Функції з аргументами розподіляються на функції:

- з одним аргументом, наприклад **SQRT**;
- з кількома аргументами, кількість яких фіксована, наприклад **ROUND**;
- з нефіксованою кількістю аргументів, наприклад **MAX**;
- з необов'язковими аргументами, наприклад **RANK**.

Аргументом функції може бути число, текст (його потрібно брати в подвійні лапки), вираз, посилання на клітинку або діапазон клітинок, результат іншої функції.

Під час використання функції у формулі спочатку вказується її ім'я, а потім, якщо функція має аргументи, у дужках вказується список аргументів через крапку з комою. Якщо функція не має аргументів, то в дужках після імені функції нічого не вказується. Так у наведеній вище формулі $=SUM(A1:A10)$ використана функція з іменем **SUM**, аргументом якої є посилання на діапазон клітинок **A1:A10**, а результатом – сума чисел з указанного діапазону клітинок.


Наведемо кілька прикладів використання функцій в **Excel 2007** з різних категорій, з різною кількістю аргументів різних типів (табл. 2.6).

Таблиця 2.6. Приклади використання функцій в Excel 2007

Категорія	Приклади використання функцій	Кількість аргументів	Результат
Математичні	SQRT(B3)	1	Арифметичний квадратний корінь з числа в клітинці B3
	ROUND(C1;3)	2	Число з клітинки C1, округлене до трьох десяткових розрядів
	SUM(25; 44/15+3,15^4; B6;C2:E10; SQRT(A3))	Від 1 до 255	Сума таких доданків: <ul style="list-style-type: none"> • числа 25, • значення виразу $44/15+3,15^4$, • числа з клітинки B6, • чисел з діапазону клітинок C2:E10, • арифметичного квадратного кореня із числа в клітинці A3
Статистичні	MAX(B20; D5:D19;A30:F30)	Від 1 до 255	Найбільше із чисел у діапазоні клітинок B20; D5:D19;A30:F30
	RANK(B1; B1:B20;1)	3 (третій аргумент – необов'язковий)	Ранг числа (місце за величиною у списку) з клітинки B1 серед чисел у діапазоні клітинок B1:B20. Третій аргумент визначає, у якому порядку аналізувати числа в діапазоні клітинок B1:B20 для визначення рангу: 0 – у порядку спадання, довільне додатне число або відсутність третього аргументу – у порядку зростання
Логічні	IF(D5<0; "від'ємне"; "невід'ємне")	3	Текст <i>від'ємне</i> , якщо число в клітинці D5 менше нуля, текст <i>невід'ємне</i> , якщо число в клітинці D5 не менше нуля
Дата та час	NOW()	0	Поточні дата та час

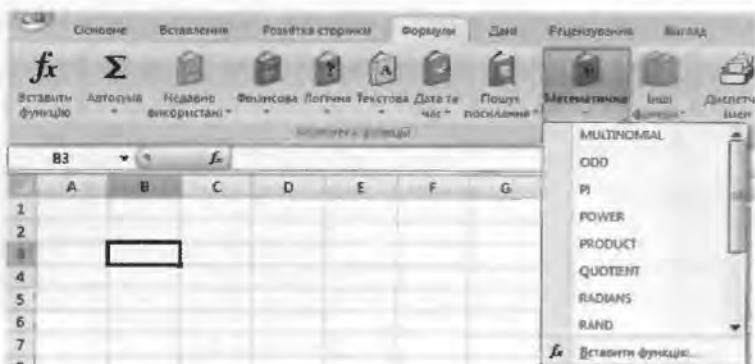
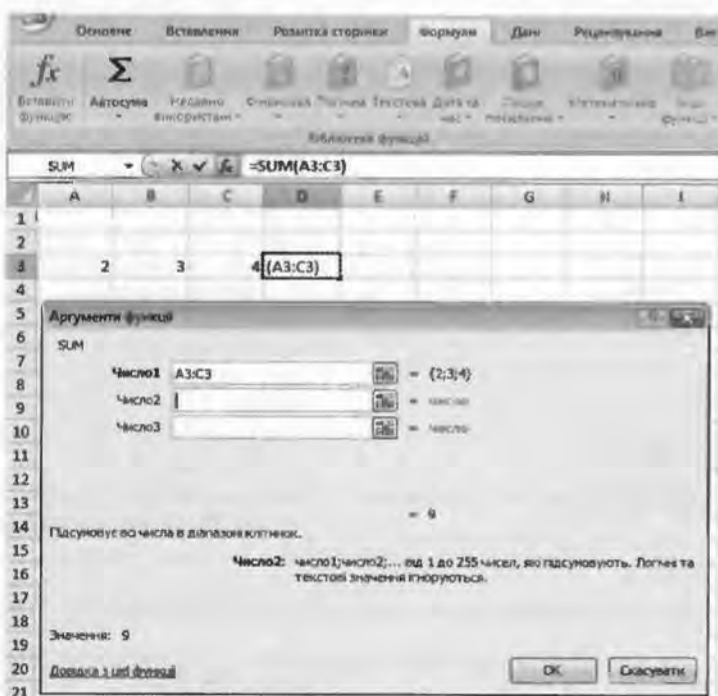
Призначення кожної функції, наявність аргументів та їх кількість, типи аргументів можна подивитися в Довідці або в коментарях під час введення функції у формулу.

Вставити функцію у формулу можна кількома способами:

- використати список функцій кнопки категорії функцій у групі **Бібліотека функцій** вкладки **Формули** на **Стрічці** (рис. 2.52);
- виконати **Формули** \Rightarrow **Бібліотека функцій** \Rightarrow **Вставити функцію** або вибрати кнопку **Вставлення функції**  **Рядка формул** (рис. 2.53);
- увести безпосередньо в клітинку або в **Рядок формул**.

Розглянемо детальніше кожний із цих способів.

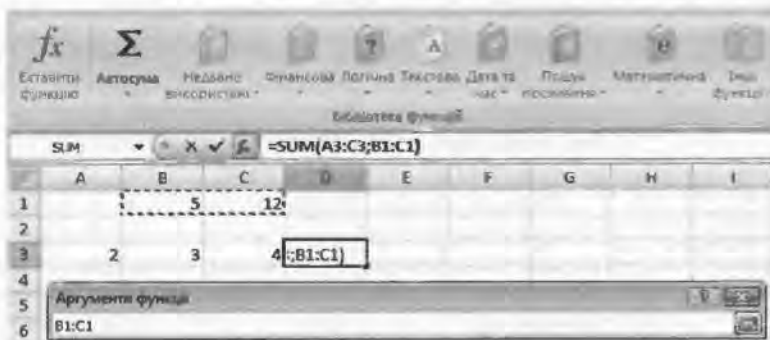
Відкривши список однієї з кнопок категорій функцій, можна вибрати ім'я потрібної функції. За наведення вказівника на ім'я функції спливає коротка підказка про її призначення. Після вибору імені функції в поточну клітинку автоматично вставляється знак = (якщо в цій клітинці вве-

Рис. 2.52. Група **Бібліотека функцій** вкладки **Формули**Рис. 2.53. Формула в клітинці **D3** і вікно **Аргументи функції**



дення формули ще не розпочиналося), ім'я функції і пара круглих дужок, а також відкривається вікно **Аргументи функції** з полями для введення аргументів цієї функції (рис. 2.53).

Якщо функція має фіксовану кількість аргументів, то вікно **Аргументи функції** одразу містить відповідну кількість полів для їхнього введення. Якщо функція має нефіксовану кількість аргументів, то у вікні спочатку з'являється кілька полів, а потім, у процесі введення аргументів, з'являються наступні поля.

Якщо аргументом є число або текст, то його потрібно вводити в поле з клавіатури. Якщо аргументом є посилання на клітинки, то його можна або

Рис. 2.54. Видяк вікна **Аргументи функції** після вибору кнопки **Згорнути**


вводити з клавіатури, або виділити відповідні клітинки з використанням миші. Для введення посилань на клітинки з використанням миші потрібно:

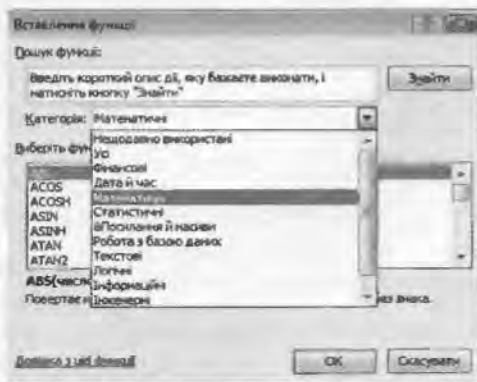
1. Вибрати кнопку **Згорнути**  відповідного поля для введення аргументу функції (після цього вікно **Аргументи функції** змінює вигляд: у ньому, крім рядка заголовка, залишається тільки це поле, а кнопка **Згорнути** змінюється на кнопку **Розгорнути** ).
2. Виділити потрібні клітинки (посилання на виділені клітинки автоматично вставляються у відповідне поле і у формулу, рис. 2.54).
3. Вибрати кнопку **Розгорнути** (після цього вікно **Аргументи функції** відновлює свій попередній вигляд).
4. За необхідності повторити кроки 1–3 для інших аргументів функції.

Для деяких функцій Excel 2007 автоматично пропонує перший аргумент. Наприклад, для функції SUM пропонується знайти суму чисел з діапазону клітинок, заповнених числовими даними, що знаходяться безпосередньо над клітинкою з формулою або безпосередньо зліва від неї, якщо верхній діапазон клітинок порожній (рис. 2.53). Як завжди, можна прийняти цю пропозицію або ввести замість цього аргументу інший.

Після введення в поля всіх потрібних аргументів функції необхідно вибрати кнопку **ОК**.

Вікно **Аргументи функції** містить коментарі про призначення даної функції та її аргументів. Крім того, під час уведення аргументів справа від поля з'являються їхні значення і в інформаційній частині вікна відображаються поточні результати обчислення. На все це варто звертати увагу! Для отримання детальнішої інформації щодо цієї функції можна вибрати посилання **Довідка з цієї функції**.

Якщо виконати **Формули** \Rightarrow **Бібліотека функцій** \Rightarrow **Вставити функцію** або вибрати кнопку **Вставлення функції**  Рядка формул, то відкриється вікно **Вставлення функції** (рис. 2.55). У цьому вікні в

Рис. 2.55. Вікно **Вставлення функції**

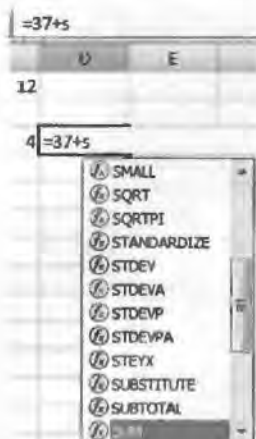


Рис. 2.56. Список імен функцій під час введення з клавіатури

Після того як у формулу вставилося ім'я функції, біля клітинки з формулою спливає підказка з кількістю аргументів функції та типом цих аргументів (рис. 2.57). Аргумент, який потрібно ввести наступним, виділяється напівжирно. Аргумент, узятий у квадратні дужки, є необов'язковим. Як і в попередніх випадках, числа і тексти повинні вводитися з клавіатури, а посилання на клітинки можна вводити як з клавіатури, так і з використанням миші.

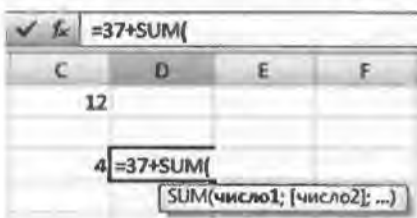


Рис. 2.57. Підказка під час введення імені функції з клавіатури

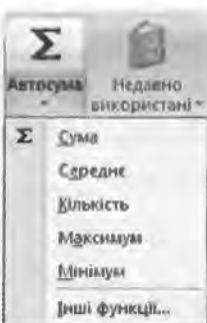


Рис. 2.58. Список кнопки **Автосума**



Рис. 2.59. Список функцій поля **Функції** під час введення формули

списку поля **Категорія** можна вибрати потрібну категорію, після чого в списку поля **Виберіть функцію** вибрати потрібну функцію. Після вибору кнопки **ОК** відкривається вікно **Аргументи функції** і далі введення функції у формулу відбувається аналогічно способу, розглянутому вище.

Можна також увести функцію у формулу безпосередньо в клітинку або в поле **Рядка формул**. Уводити з клавіатури імена функцій і посилання можна як малими, так і великими англійськими літерами.

Після введення першої літери імені функції відкривається список імен функцій, що починається з цієї літери (рис. 2.56). Уведення наступної літери імені буде змінювати список. Для вибору функції з відкритого списку потрібно двічі клацнути на імені необхідної функції або встановити курсор на імені функції (при цьому спливає коментар про призначення цієї функції) і натиснути клавішу **Tab**.

Звертаємо вашу увагу:

1. За вибору функції зі списку кнопки **Автосума** (рис. 2.58), яка знаходиться як у групі **Бібліотека функцій** вкладки **Формули на Стрічці**, так і в групі **Редагування** вкладки **Основне**, вікно **Аргументи функції** не відкривається, а розпочинається введення функції безпосередньо в клітинку.
2. Список будь-якої кнопки групи **Бібліотека функцій** вкладки **Формули на Стрічці** містить команду **Інші функції** або **Вставити функцію**, вибір якої відкриває вікно **Вставлення функції**.
3. Після початку введення формули (знака =) поле **Ім'я** змінюється на поле **Функції** і в ньому з'являється ім'я функції, яка використовувалася останньою. Вибравши кнопку цього поля, одержимо список імен 10 функцій, які використовувалися останніми (рис. 2.59).

Це поле можна також використовувати для введення імен функцій у формулу, зокрема під час уведення функції як аргументу іншої функції.

4. Інколи, коли йдеться про результат деякої функції, говорять, що *функція повертає результат*.

Математичні функції

Після того як ми розглянули загальні принципи введення функцій у формули, ознайомимося з конкретними функціями, їхнім призначенням і деякими їхніми особливостями. Очевидно, що ми не можемо розглянути всі функції Excel 2007. Розглянемо лише ті, які можуть вам бути корисними у вашій навчальній, дослідницькій, науковій і повсякденній діяльності.

Розпочнемо з математичних функцій (табл. 2.7).

Таблиця 2.7. Деякі математичні функції

Функція	Кількість аргументів	Результат	Приклад використання
ABS (число) (англ. <i>absolute</i> – абсолютний)	1	Модуль (абсолютна величина) числа	ABS(C10)
INT (число) (англ. <i>integer</i> – цілий)	1	Число, округлене до найближчого меншого цілого (ціла частина числа)	INT(B2)
PI()	0	Значення числа $\pi = 3,14159265358979$ з точністю до 15-го десяткового розряду	PI()
POWER (число; степінь) (англ. <i>power</i> – степінь)	2	Число, піднесене до степеня з показником степінь (показник степеня може бути цілим, дробовим, ірраціональним)	POWER(C5;5)
ROUND (число; кількість_розрядів) (англ. <i>round</i> – округлювати)	2	Округлене число. Якщо кількість_розрядів > 0, то число округлюється до цього розряду після коми. Якщо кількість_розрядів < 0, то число округлюється до цього розряду перед комою. Якщо кількість_розрядів = 0, то число округлюється до цілого	ROUND(C1;3)


Функція	Кількість аргументів	Результат	Приклад використання
SIN (число) (англ. <i>sinus</i> – синус)	1	Синус числа (кута в радіанах)	SIN(B8)
SQRT (число) (англ. <i>square root</i> – квадратний корінь)	1	Арифметичний квадратний корінь із числа	SQRT(B10)
SUM (число1;[число2];...) (англ. <i>sum</i> – сума)	Від 1 до 255, усі, крім першого, необов'язкові	Сума чисел, указаних у дужках. Число1 – обов'язковий аргумент: число, або посилання на клітинку, або посилання на діапазон клітинок. Число2 і т. д. – необов'язкові аргументи	SUM (A3:B10;C5)



Корисними для розв'язування багатьох задач, зокрема геометричних, є математичні функції **ASIN**, **DEGREES**, **RADIANS**. Функція **ASIN** повертає значення кута в радіанах за значенням його синуса, функція **DEGREES** призначена для переведення радіанної міри кута в градусну, а функція **RADIANS** – з градусної міри в радіанну.

Якщо в клітинці **D3** знаходиться градусна міра кута, то для обчислення синуса цього кута потрібно градусну міру перевести в радіанну. Тобто формула для обчислення синуса кута, виміряного в градусах, виглядатиме так: **=SIN(RADIANS(D3))**.

Увести таку формулу можна, наприклад, так (рис. 2.60):

1. Зробити поточною клітинку, у якій буде знаходитися ця формула.
2. Вибрати кнопку **Вставлення функції** .
3. Вибрати у вікні **Вставлення функції** ім'я функції **SIN**, після чого вибрати кнопку **OK**.
4. Відкрити список поля **Функції**.
5. Якщо в списку, що відкрився, є ім'я функції **RADIANS**, то вибрати його, якщо ні, вибрати в цьому списку **Інші функції** та у вікні **Вставлення функції** вибрати ім'я функції **RADIANS**. Після чого вибрати кнопку **OK**.
6. Вибрати клітинку **D3**.
7. Вибрати кнопку **OK** у вікні **Аргументи функції**.

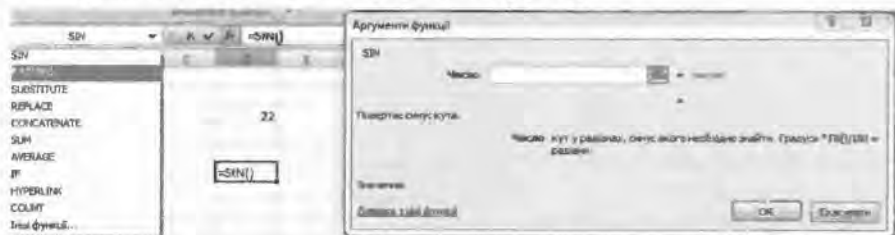


Рис. 2.60. Вставлення формули **=SIN(RADIANS(D3))**

Статистичні функції

Розглянемо деякі функції, що належать до категорії статистичних, їхнє призначення та результат (табл. 2.8).


Таблиця 2.8. Деякі статистичні функції

Функція	Кількість аргументів	Результат	Приклад використання
AVERAGE (число1; [число2];...) (англ. <i>average</i> – середній)	Від 1 до 255, усі, крім першого, необов'язкові	Середнє арифметичне чисел, указаних у дужках. Число1 – обов'язковий аргумент: число, або посилання на клітинку, або посилання на діапазон клітинок. Число2 і т. д. – необов'язкові аргументи	AVERAGE (A1:C10;E1:K10)
COUNT (кількість1; [кількість2];...) (англ. <i>count</i> – підрахунок)	Від 1 до 255, усі, крім першого, необов'язкові	Кількість чисел у вказаних клітинках. Кількість1 – обов'язковий аргумент: посилання на клітинку або діапазон клітинок. Кількість2 і т. д. – необов'язкові аргументи	COUNT (B2:C5;E1)
MAX (число1; [число2];...) (англ. <i>maximum</i> – максимальний) MIN (число1; [число2];...) (англ. <i>minimum</i> – мінімальний)	Від 1 до 255, усі, крім першого, необов'язкові	Найбільше (найменше) число серед указаних у дужках. Число1 – обов'язковий аргумент: число, або посилання на клітинку, або посилання на діапазон клітинок. Число2 і т. д. – необов'язкові аргументи	MAX (A1:C10) MIN (A5:E10;K2)

Логічні функції

В Excel 2007 можна використовувати вирази, які містять знаки порівняння: > (більше), < (менше), = (дорівнює), <> (не дорівнює), >= (більше або дорівнює), <= (менше або дорівнює). Наприклад, $A2+15 = B4-1$, $SUM(A2:C10) > 100$ та ін. Такі вирази є прикладами так званих логічних виразів.

Якщо рівність або нерівність правильна (істинна), то вважають, що відповідний логічний вираз має значення **TRUE** (англ. *true* – істина). А якщо рівність або нерівність неправильна (хибна), то вважають, що відповідний логічний вираз має значення **FALSE** (англ. *false* – хибність).

 Функція, результат якої дорівнює **TRUE** або **FALSE**, називається логічною.

Серед функцій табличного процесора Excel 2007 є логічні функції. Це функції **IF** (англ. *if* – якщо), **AND** (англ. *and* – і), **OR** (англ. *or* – або), **NOT** (англ. *not* – не) та ін.



Рис. 2.61. Функція IF

Логічні функції використовуються у формулах тоді, коли табличний процесор повинен виконувати різні операції залежно від істинності або хибності певного логічного виразу. Наприклад, потрібно збільшити заробітну плату працівника на 10 %, якщо він виконав план, і на 20 %, якщо він перевиконав план.

Загальний вигляд логічної функції IF такий (рис. 2.61):

IF(логічний_вираз;значення_якщо_істина;значення_якщо_хибність).

Значення цієї функції визначається так:

- якщо логічний вираз має значення TRUE, то значення функції дорівнює значенню виразу значення_якщо_істина;
- якщо ж логічний вираз має значення FALSE, то значення функції дорівнює значенню виразу значення_якщо_хибність.

Наприклад, результат обчислення за формулою =IF(A1+B1>100;C1*0,2;C1*0,1) визначатиметься так. Спочатку Excel 2007 обчислить суму чисел з клітинок A1 і B1 та визначить значення логічного виразу A1+B1>100. Якщо це значення TRUE, то результатом буде значення виразу C1*0,2, якщо FALSE – значення виразу C1*0,1.

Очевидно, що логічна функція IF реалізує в табличному процесорі розгалуження. Якщо в записі функції IF присутні всі три аргументи, то реалізується повне розгалуження. У записі функції IF II або III аргументи можуть бути відсутніми, і тоді реалізується неповне розгалуження.

Другий і третій аргументи функції IF можуть містити як арифметичні операції, так і функції, у тому числі й функцію IF. Наприклад, =IF(A1<0;B1/A1;IF(A1>0;B2/A1;"Ділення неможливе!")). У цьому випадку значення за формулою визначатиметься так. Якщо значення логічного виразу A1<0 дорівнює TRUE, то значення дорівнюватиме частці від ділення числа з клітинки B1 на число з клітинки A1. Якщо значення логічного виразу A1<0 дорівнює FALSE, то обчислюватиметься значення логічного виразу A1>0. Якщо це значення дорівнює TRUE, то значення за формулою дорівнюватиме частці від ділення числа з клітинки B2 на число з клітинки A1, якщо ж FALSE, то значення за формулою дорівнюватиме тексту Ділення неможливе!.

Розглянемо тепер логічні функції AND, OR, NOT (табл. 2.9).

Таблиця 2.9. Логічні функції AND, OR, NOT

Функція	Кількість аргументів	Результат	Приклад використання
AND(логіч1; [логіч2];...)	Від 1 до 255, усі, крім першого, необов'язкові	TRUE, якщо всі її аргументи мають значення TRUE; FALSE, якщо хоча б один аргумент має значення FALSE	AND(A1>2; B1>10; B1<20;C1=5)
OR(логіч1; [логіч2];...)	Від 1 до 255, усі, крім першого, необов'язкові	TRUE, якщо хоча б один з аргументів має значення TRUE; FALSE, якщо всі аргументи мають значення FALSE	OR(A1>2; B1>10; B1<20;C1=5)
NOT(логіч)	1	TRUE, якщо аргумент має значення FALSE; FALSE, якщо аргумент має значення TRUE	NOT(F1>25)

Логічну функцію **AND** ще називають логічною функцією **I**, або кон'юнкцією (лат. *кон'юнкція* – об'єднання), логічну функцію **OR** – логічною функцією **АБО**, або диз'юнкцією (лат. *диз'юнкція* – роз'єднання, різниця), а логічну функцію **NOT** – логічною функцією **НЕ**, або запереченням.

У таблиці 2.10 наведено значення функцій **AND**, **OR**, **NOT** залежно від вмісту клітинок **A1** і **B1**.

Таблиця 2.10. Таблиця значень функцій **AND**, **OR**, **NOT**

<i>A1</i>	<i>B1</i>	<i>AND(A1;B1)</i>	<i>OR(A1;B1)</i>	<i>NOT(A1)</i>
TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE
FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE

Логічні функції **AND**, **OR**, **NOT** використовують для запису більш складних логічних виразів, ніж просто рівність або нерівність. Наприклад, у функції **IF** не можна записувати подвійну нерівність або об'єднання проміжків. Тому замість подвійної нерівності $10 < A3 < 20$ потрібно використовувати логічний вираз **AND(A3>10;A3<20)**, а замість твердження $C5 \in (-\infty; -1] \cup (1; +\infty)$ – логічний вираз **OR(C5<=-1;C5>1)**.

Якщо, наприклад, функція задана таким чином:

$$y = \begin{cases} 2x - 5, & \text{якщо } x < -2 \text{ або } x > 10, \\ 3x + 1, & \text{якщо } 2 \leq x \leq 3, \\ \text{не існує при інших значеннях } x \end{cases}$$

і значення x знаходиться в клітинці **A5**, то обчислити її значення можна за такою формулою:

=**IF(OR(A5<-2;A5>10);2*A5-5;IF(AND(A5>=2;A5<=3);3*A5+1;"функція не визначена"))**.

Математичні й статистичні функції з умовами

Excel 2007 має й такі функції, які обчислюють суму, середнє арифметичне, кількість не всіх значень з діапазонів клітинок, а лише тих, які задовольняють певну умову (табл. 2.11).

Таблиця 2.11. Деякі функції з умовами

Функція	Кількість аргументів	Результат	Приклад використання
SUMIF (діапазон; умова; {діапазон_для_суми})	3, третій необов'яз- ковий	Якщо третій аргумент відсутній, то результатом є сума (середнє арифметичне) тих чисел з діапазону клітинок, які задовольняють умову . Якщо третій аргумент присутній, то результатом є сума (середнє арифметичне) тих чисел з діапазону_для_суми (діапазону_для_середн), для яких	SUMIF (A2:A11; ">100") SUMIF (A2:A5; 100;B2:B5) SUMIF (A2:A11; ">"&C2)

Функція	Кількість аргументів	Результат	Приклад використання
AVERAGEIF (діапазон; умова; [діапазон_для_середн])		числа з відповідних клітинок діапазону задовольняють умову . Умова – це число, або посилання на клітинку, або логічний вираз, що визначає, із чим потрібно порівнювати дані з клітинок діапазону	AVERAGEIF (B2:B10; ">=10") AVERAGEIF (B2:B10;10; C2:C10)
COUNTIF (діапазон; умова)	2	Кількість клітинок діапазону , вміст яких задовольняє умову . Умова – це число, або текст, або посилання на клітинку, або логічний вираз, що визначає, з чим потрібно порівнювати дані з клітинок діапазону. Логічний вираз і текст потрібно брати в подвійні лапки	COUNTIF (C2:C10; "так")

Наведемо приклад використання цих функцій.

Нехай у клітинках діапазону **A1:A25** знаходяться кількості деталей, які виготовив робітник за кожний з 25 робочих днів місяця. Його щоденна норма зберігається в клітинці **C1**. За умовою контракту, якщо робітник перевиконує щоденну норму, то за ці деталі він одержує додаткову винагороду. Для того щоб обчислити, за скільки деталей робітнику потрібно заплатити винагороду, треба скористатися функцією **SUMIF**: **=SUMIF(A1:A25;">"&C1)**. За цією формулою буде знайдена сума тих чисел з клітинок діапазону **A1:A25**, які більше за число з клітинки **C1**.

Перевірте себе

- 1°. Назвіть категорії функцій в Excel 2007.
- 2°. Скільки аргументів можуть мати функції в Excel 2007? Дані яких типів можуть бути аргументами?
- 3°. Наведіть по одному прикладу функцій з одним аргументом; з кількома аргументами; з нефіксованою кількістю аргументів; без аргументів.
- 4°. Наведіть приклади формул з використанням функцій з різною кількістю аргументів.
- 5°. Опишіть, як вставити функцію у формулу, використовуючи список однієї з кнопок групи **Бібліотека функцій** вкладки **Формули** на **Стрічці**.
- 6°. Опишіть, як вставити функцію в формулу, використовуючи вікно **Вставлення функції**.
- 7°. Опишіть, як вставити функцію в формулу, вводячи її безпосередньо в клітинку або в поле **Рядка формул**.
- 8°. Опишіть загальний вигляд, кількість аргументів, результат і наведіть приклад використання математичних функцій **ABS**, **INT**, **PI**, **POWER**, **ROUND**, **SIN**, **SQRT**, **SUM**.
- 9*. Опишіть загальний вигляд, кількість аргументів, результат і наведіть приклад використання математичних функцій **ASIN**, **DEGREES**, **RADIANS**.
- 10°. Опишіть загальний вигляд, кількість аргументів, результат і наведіть приклад використання статистичних функцій **AVERAGE**, **COUNT**, **MIN**.

- 11°. Опишіть загальний вигляд, кількість аргументів, результат і наведіть приклад використання функції IF.
- 12°. Опишіть загальний вигляд, кількість аргументів, результат і наведіть приклад використання логічних функцій AND, OR, NOT.
- 13°. Опишіть загальний вигляд, кількість аргументів, результат і наведіть приклад використання математичних і статистичних функцій з умовами SUMIF, AVERAGEIF, COUNTIF.

Виконайте завдання

- 1°. Запустіть табличний процесор Excel 2007. Заповніть клітинки таблиці даними для обчислення довжин діагоналей 5 прямокутників за довжинами їхніх сторін. Установіть формат результатів обчислення з двома десятковими розрядами. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.6.1.xlsx**.
- 2°. Запустіть табличний процесор Excel 2007. Заповніть клітинки таблиці даними для обчислення довжин гіпотенуз 8 прямокутних трикутників за довжинами їхніх двох катетів. Установіть формат результатів обчислення з трьома десятковими розрядами. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.6.2.xlsx**.
- 3°. Запустіть табличний процесор Excel 2007. Заповніть клітинки таблиці даними для обчислення довжин третіх сторін 4 трикутників за довжинами їхніх двох інших сторін і градусними мірами кутів між ними. Результат округліть до трьох десяткових розрядів. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.6.3.xlsx**.
- 4°. Запустіть табличний процесор Excel 2007. Заповніть клітинки таблиці для обчислення довжин третіх сторін і градусних мір двох інших кутів 5 трикутників за довжинами їхніх двох інших сторін і градусними мірами кутів між ними. Довжину третьої сторони округліть до трьох десяткових розрядів, а міри кутів – до цілих. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.6.4.xlsx**.
- 5°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.6\зразок 2.6.5.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено таблицю очок, набраних кожним з учасників змагань з п'ятиборства у кожному виді змагань. Додайте до таблиці формули для обчислення суми очок і максимальної кількості очок, набраних кожним з учасників, а також середньої кількості очок, набраних учасниками в кожному виді змагань. Середню кількість очок округліть до цілих. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.6.5.xlsx**.
- 6°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.6\зразок 2.6.6.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено таблицю кількості опадів кожного дня січня. Додайте до таблиці формули для обчислення кількості опадів за кожну декаду січня, за весь місяць, мінімальну кількість щоденних опадів, а також середню денну кількість опадів протягом цього місяця. Середню кількість опадів округліть до двох десяткових розрядів. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.6.6.xlsx**.
- 7°. У клітинці A5 міститься число 10, у клітинці B5 – число -7, а в клітинці C5 – число 0. Знайдіть значення наведених функцій:
- а) AND(A5>5;A5<20); д) NOT(B5<20);
- б) OR(C5<10;C5>=20); е) AND(OR(B5>5;B5<=-5);NOT(B5<>10));
- в) OR(C5<10;A5>20); є) OR(AND(A5>2;A5<=10);B5<0);
- г) AND(A5>-2;B5>0); ж) NOT(AND(A5<100;C5=0)).
- 8°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.6\зразок 2.6.8.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено кількості деталей, зроблених

кожним з робітників протягом дня. У клітинці **A1** міститься денна норма. Додайте до таблиці формули для визначення, виконав кожний з робітників норму чи ні. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.6.8.xlsx**.

- 9*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.6\зразок 2.6.9.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено результати виступів учасників олімпіади в кожному з двох турів. За умовами проведення олімпіади **Дипломом I ступеня** нагороджуються учасники, що набрали не менше 85 % очок, **Дипломом II ступеня** – учасники, що набрали не менше 75 %, але менше 85 % очок, **Дипломом III ступеня** – учасники, що набрали не менше 50 %, але менше 75 % очок, усі інші одержують **Диплом учасника**. Додайте до таблиці формули для визначення, який **Диплом** буде вручено кожному з учасників. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.6.9.xlsx**.

- 10*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.6\зразок 2.6.10.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено кількості деталей, зроблених кожним з робітників протягом дня. У клітинці **A1** міститься денна норма. За кожну вироблену деталь робітник одержує 22 грн. Якщо робітник виконує норму, він одержує додатково 10 % від заробленої суми, а якщо перевиконує, то 30 %. Додайте до таблиці формули для визначення суми, заробленої кожним робітником. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.6.10.xlsx**.

- 11*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.6\зразок 2.6.11.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено таблицю значень змінної x . Додайте до таблиці формули для визначення відповідних значень

$$\text{функції } y = \begin{cases} 2x - 5, & \text{якщо } x < -2 \text{ або } x > 10, \\ 3x + 1, & \text{якщо } 2 \leq x \leq 3, \\ x^5 - 4x^3 & \text{при інших значеннях } x. \end{cases}$$

Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.6.11.xlsx**.

Практична робота № 4. Аналіз даних з використанням функцій табличного процесора

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся правил безпеки та санітарно-гігієнічних норм.

- Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема 2\Практична 4\практична 4.xlsx**).
- На аркуші **Аркуш1** наведено таблицю суддівських оцінок на змаганнях зі спортивної гімнастики. Додайте до таблиці формули для обчислення найбільшої, найменшої та середньої оцінки кожного учасника, а також середньої оцінки кожного судді.
- На аркуші **Аркуш2** складіть таблицю значень функції $y = 2x - \sin x$ на відрізку $[-3; 3]$ з кроком 0,2. Визначте найбільше й найменше значення цієї функції серед знайдених на цьому відрізку.
- На аркуші **Аркуш3** наведено таблицю коефіцієнтів квадратного рівняння. Визначте, чи має кожне з цих рівнянь корені і якщо так, то скільки.
- На аркуші **Аркуш4** наведено таблицю прибутків фірм у кожному кварталі минулого року. Визначте, в якому кварталі кожна з цих фірм мала мінімальний прибуток.
- Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **практична робота 4.xlsx**.

2.7. Діаграми в Excel 2007



1. Що таке діапазон клітинок електронної таблиці? Як можна його виділити?
2. Що таке діаграма? Які типи діаграм ви знаєте? Під час вивчення яких предметів ви будували або використовували діаграми?
3. Що таке стиль? Для чого він застосовується?
4. З графіками яких функцій ви знайомі з курсу математики? Для чого вони використовуються?

Діаграми в Excel 2007

Якщо електронна таблиця містить велику кількість числових даних, то проаналізувати їх (порівняти, оцінити їх зміну в часі, встановити співвідношення між ними та ін.) досить важко. Провести аналіз великої кількості числових даних значно легше, якщо ці дані зобразити графічно. Для графічного зображення числових даних використовують діаграми.

Діаграма (грец. *δίαγραμμα* – креслення) – це графічне зображення, у якому числові дані подаються геометричними фігурами.

Діаграми в Excel 2007 будуються на основі даних, поданих в електронній таблиці.

В Excel 2007 можна побудувати діаграми одинадцяти типів, назви і приклади яких наведено в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12. Типи діаграм в Excel 2007

Тип діаграми	Приклад діаграми	Тип діаграми	Приклад діаграми	Тип діаграми	Приклад діаграми
Стовпчаста		З областями		Кільцева	
Лінійчата		Точкова		Бульбашкова	
Секторна		Біржова		Пелюсткова	
Гістограма		Поверхнева			

Кожний із цих типів діаграм має кілька видів. Їх можна переглянути, а також вибрати один з них, відкривши списки відповідних кнопок на вкладці **Вставлення** в групі **Діаграми** (рис. 2.62) або вікно **Вставлення діаграми** (рис. 2.63) вибором кнопки відкриття діалогового вікна цієї самої групи.



Рис. 2.62. Група **Діаграми** вкладки **Вставлення**

Рис. 2.63. Вікно **Вставка діаграм**

Серед усіх типів діаграм найчастіше використовують стовпчасті та секторні діаграми, гістограми, лінійчаті та точкові діаграми.

До типу діаграм **Стовпчаста** належать такі види:

- звичайна гістограма, гістограма з накопиченням, нормована гістограма з накопиченням (рис. 2.64);
- об'ємні гістограми;
- циліндричні діаграми;

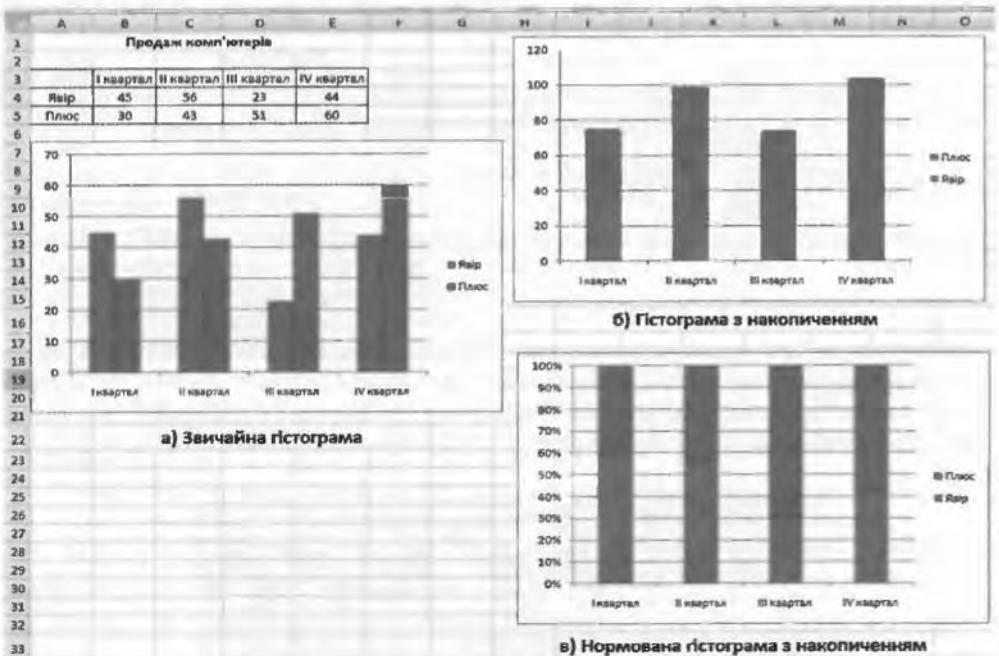


Рис. 2.64. Гістограми

- конічні діаграми;
- пірамідальні діаграми.

Звертаємо вашу увагу: незважаючи на те, що цей тип діаграм називається **Стовпчата**, у назвах видів діаграм цього типу використовуються терміни **гістограма** або **діаграма**. До речі, в інших версіях Excel цей тип діаграм називається **Гістограма**.

Стовпчасті діаграми доцільно створювати тоді, коли потрібно порівняти значення кількох наборів даних, графічно зобразити відмінності значень одних наборів даних порівняно з іншими, показати зміни даних з плином часу.

У звичайній гістограмі прямокутники, які є графічними зображеннями числових даних з різних наборів, розташовуються поруч один з одним, а в гістограмі з накопиченням – один на одному. Це дає змогу в гістограмі з накопиченням оцінити сумарні дані і внесок кожної складової в загальну суму. У нормованій гістограмі з накопиченням вертикальна вісь має шкалу у відсотках. Це дає змогу оцінити відсоткову частину даних у загальній сумі.

На рисунку 2.64 подано три гістограми продажу комп'ютерів двома фірмами («Явір» і «Плюс») протягом кожного кварталу року. Аналізуючи звичайну гістограму (рис. 2.64, а), можна зробити такі висновки:

- протягом I і II кварталів фірма «Явір» продавала більше комп'ютерів, ніж фірма «Плюс», а протягом III і IV кварталів – навпаки;
- фірма «Явір» найбільше комп'ютерів продала в II кварталі, а найменше – у III;
- фірма «Плюс» щоквартально збільшувала обсяги продажу;
- фірма «Явір» працювала протягом року неритмічно, то збільшуючи обсяги продажу, то різко зменшуючи їх

та ін.

Аналізуючи гістограму з накопиченням (рис. 2.64, б), можна визначити кількість комп'ютерів, проданих обома фірмами разом у кожному кварталі, побачити, що в I і III та в II і IV кварталах фірми продавали приблизно однакову кількість комп'ютерів, але в I і III кварталах ця кількість була суттєво меншою, ніж в II і IV кварталах та ін.

Аналізуючи нормовану гістограму з накопиченням (рис. 2.64, в), в якій сумарна кількість проданих комп'ютерів обома фірмами в кожному кварталі прийнята за 100 %, можна побачити частку (відсотки) кожної фірми в цих продажах. Так наочно видно, що в I і II кварталах відсотки продажів кожної фірми стабільні, в III кварталі відсоток продажів фірми «Явір» різко впав та ін.

До типу діаграм **Гістограма** належать такі види:

- звичайна лінійчата діаграма (рис. 2.65), лінійчата діаграма з накопиченням, нормована лінійчата діаграма з накопиченням;

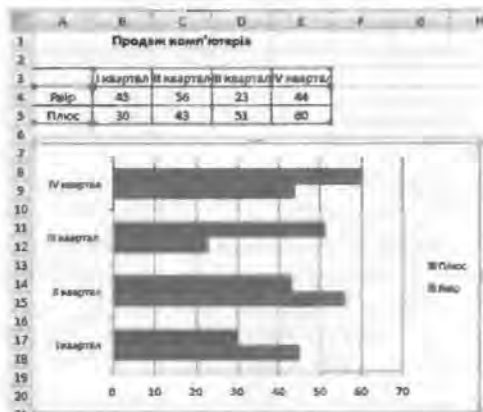


Рис. 2.65. Звичайна лінійчата діаграма

- об'ємні лінійчаті діаграми;
- горизонтальні циліндричні діаграми;
- горизонтальні конічні діаграми;
- горизонтальні пірамідальні діаграми.

Гістограми аналогічні стовпчастим діаграмам і відрізняються від них лише горизонтальним розташуванням геометричних фігур.

Гістограми зручно використовувати, якщо горизонтальне розташування геометричних фігур виглядає наочніше, ніж вертикальне.

Наприклад, якщо вздовж горизонтальної осі відкладаються зростаючі інтервали часу або температури, якщо на діаграмі потрібно зобразити багато елементів даних, якщо підписи краще сприймаються в горизонтальному положенні та ін.

Звертаємо вашу увагу: незважаючи на те, що цей тип діаграм називається Гістограма, у назвах видів діаграм цього типу використовуються терміни лінійчата діаграма або горизонтальна діаграма. До речі, в інших версіях Excel цей тип діаграм називається Лінійчата.

До типу діаграм Секторна належать плоскі та об'ємні секторні діаграми.

Секторні діаграми (рис. 2.66) доцільно використовувати тоді, коли потрібно відобразити частини одного цілого, порівняти співвідношення частин і частин до цілого.

Секторні діаграми дають змогу відобразити тільки один ряд даних, вони не можуть бути побудовані, якщо дані містять від'ємні числа. Секторні діаграми перестають бути наочними, якщо на них відображено багато елементів даних. Кілька секторних діаграм можна замінити, наприклад, однією нормованою гістограмою з накопиченням.

На рисунку 2.66 подано секторну діаграму продажів комп'ютерів фірмою «Явір» у кожному кварталі. Аналізуючи цю діаграму, можна зробити такі висновки:

- у I і IV кварталах фірма продавала приблизно однакову кількість комп'ютерів, і ця кількість становить у кожному з цих кварталів приблизно четверту частину річного продажу;
 - найбільші продажі фірма здійснила в II кварталі, і ця кількість становить приблизно третю частину річного продажу;
 - найменші продажі фірма здійснила в III кварталі, і ця кількість становить приблизно шосту частину річного продажу
- та ін.

До типу діаграм Лінійчата належать такі види:

- графік, графік з накопиченням, нормований графік з накопиченням;
- графіки з маркерами (рис. 2.67);
- об'ємний графік.

Графіки доцільно використовувати, якщо кількість даних у наборі досить велика, якщо потрібно відо-



Рис. 2.66. Секторна діаграма

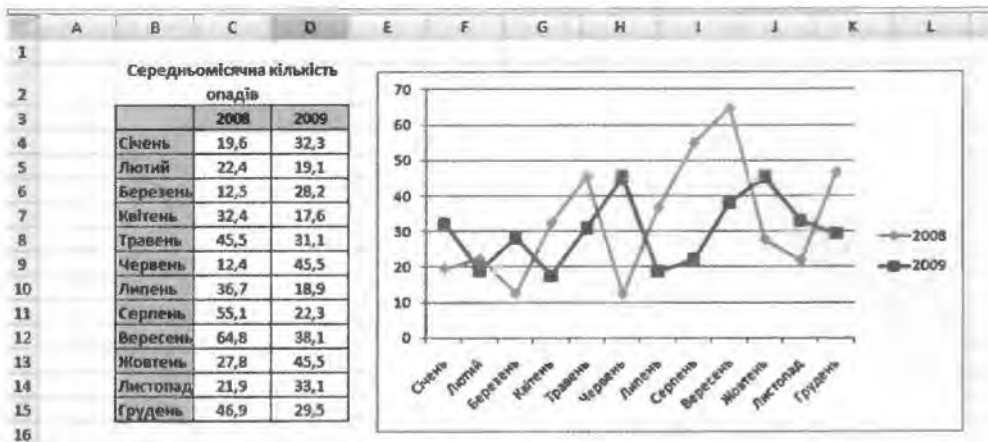


Рис. 2.67. Графік з маркерами

бразити динаміку зміни даних у часі, порівняти зміни кількох рядів даних.

Графіки на рисунку 2.67 наочно зображують динаміку змін кількості опадів у 2008 і 2009 роках, дають змогу порівняти ці зміни щомісячно і протягом року та ін.

Звертаємо вашу увагу: незважаючи на те, що цей тип діаграм називається **Лінійчата**, у назвах видів діаграм цього типу використовується термін **графік**. До речі, в інших версіях Excel цей тип діаграм називається **Графік**.

До типу діаграм **Точкова** (рис. 2.68) належать такі види:

- точкова діаграма лише з маркерами;
- точкова діаграма з гладкими лініями та маркерами;
- точкова діаграма з гладкими лініями;
- точкова діаграма з прямими лініями та маркерами;

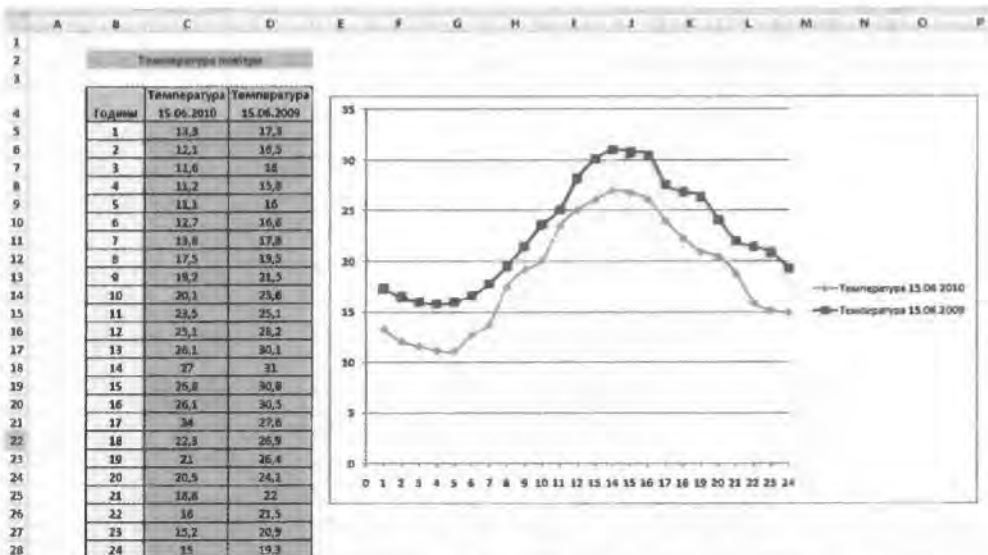


Рис. 2.68. Точкова діаграма з гладкими лініями та маркерами

-2	4
-1,8	3,24
-1,6	2,56
-1,4	1,96
-1,2	1,44
-1	1
-0,8	0,64
-0,6	0,36
-0,4	0,16
-0,2	0,04
0	0
0,2	0,04
0,4	0,16
0,6	0,36
0,8	0,64
1	1
1,2	1,44
1,4	1,96
1,6	2,56
1,8	3,24
2	4

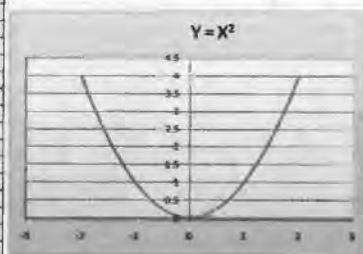


Рис. 2.69. Графік функції

-2	3	-1
1,8	3,24	-1,24
-1,8	2,56	-0,56
-1,4	1,96	0,04
-1,2	1,44	0,56
-1	1	1
-0,8	0,64	1,36
-0,6	0,36	1,64
-0,4	0,16	1,84
0	0	1,96
0,2	0,04	1,96
0,4	0,16	1,84
0,6	0,36	1,64
0,8	0,64	1,36
1	1	1
1,2	1,44	0,56
1,4	1,96	-0,04
1,6	2,56	-0,56
1,8	3,24	-1,24
2	4	-2

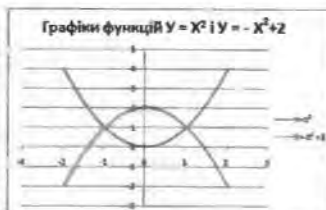


Рис. 2.70. Графіки двох функцій

- точкова діаграма з прямими лініями.

Точкові діаграми доцільно використовувати, якщо потрібно відобразити дані неперервних процесів, у наборах яких досить велика кількість даних, якщо потрібно відобразити динаміку зміни даних у часі, порівняти зміни кількох рядів даних.

Точкові діаграми з гладкими лініями можна використати для побудови графіків функцій, попередньо заповнивши діапазон клітинок значеннями аргументу і відповідними значеннями функцій (рис. 2.69). Можна побудувати на одній діаграмі графіки двох функцій і використати їх для наближеного розв'язування рівняння (рис. 2.70).

Об'єкти діаграм в Excel 2007 та їхні властивості

Розглянемо основні об'єкти діаграм та їхні властивості (рис. 2.71).

Усі об'єкти діаграми розміщуються в області діаграми (рис. 2.71, 2). Сама діаграма розташовується в області побудови діаграми (рис. 2.71, 7).

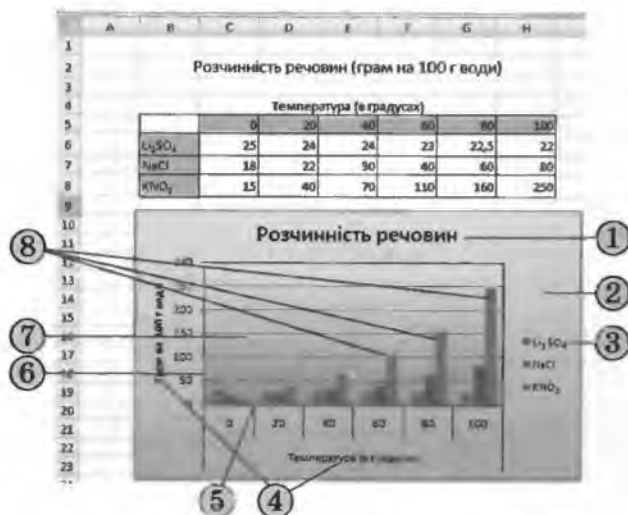


Рис. 2.71. Об'єкти діаграми

Над областю побудови діаграми або безпосередньо в ній може бути розміщена назва діаграми (рис. 2.71, 1).

На діаграмах різних типів і видів числові дані можуть бути подані точками, лініями, прямокутниками, секторами круга, прямокутними паралелепіпедами, циліндрами, конусами та іншими геометричними фігурами.

Розміри геометричних фігур або їхні відстані від осей пропорційні числовим даним, які вони відображають. Діаграми в Excel 2007 динамічні: під час зміни даних у таблиці діаграми автоматично змінюються.

Набір даних, які деяким чином пов'язані між собою, називають **рядом даних**. Ці дані в електронній таблиці розміщені, як правило, в одному рядку або стовпці, а на діаграмі подаються геометричними фігурами одного виду і кольору, які утворюють ряд (рис. 2.71, 8). Ряд даних в електронній таблиці складається з **точок даних**, а ряд на діаграмі – з **точок**.

Назви рядів і відповідні їм кольори можуть бути відображені в поясненні до діаграми, яке називається **легендою** (рис. 2.71, 3). За замовчуванням назви рядів є назвами рядків (або стовпців) діапазону даних, на основі яких побудовано діаграму.

Плоскі діаграми, крім секторних, кільцевих і пелюсткових, мають осі x та y . Вісь x називається **головна горизонтальна вісь** (інколи її називають **вісь категорій**, рис. 2.71, 5). На ній позначаються значення певної властивості даних. Вісь y називається **головна вертикальна вісь** (інколи її називають **вісь значень**, рис. 2.71, 6). На ній знаходиться шкала з певним кроком, який встановлюється автоматично, залежно від найменшого та найбільшого значення даних, зображених на діаграмі. Саме за цією шкалою можна оцінити дані, представлені на діаграмі. Під горизонтальною віссю і ліворуч вертикальної осі можуть знаходитися **назви осей** (рис. 2.71, 4).

На об'ємних діаграмах вісь x (**вісь категорій**) залишається горизонтальною, вісь y (**вісь значень**) залишається вертикальною. На деяких з них додається вісь z (**вісь рядів значень**, рис. 2.72).

Властивості об'єктів діаграми наведено в таблиці 2.13.



Рис. 2.72. Об'ємна стовпчаста діаграма

Таблиця 2.13. Властивості об'єктів діаграми

Об'єкт діаграми	Властивості
Область діаграми	Стиль межі, її колір, колір та вид заливки, формат написів та ін.
Область побудови	Стиль межі, її колір, колір та вид заливки, наявність сітки та ін.
Назва діаграми, назви осей	Стиль межі, її колір, колір та вид заливки, текст, формат шрифту, вирівнювання та ін.
Ряд	Кількість точок даних, їхнє значення, розташування та ін.

Об'єкт діаграми	Властивості
Точка	Геометрична фігура, її розміри, стиль межі, її колір, колір і вид заливки, наявність підписів даних та ін.
Легенда	Розташування, стиль межі, її колір, колір і вид заливки, формат шрифту написів та ін.
Осі	Мінімальне та максимальне значення, ціна основних і додаткових поділок, колір і тип ліній, вирівнювання та ін.

Створення діаграм

Для побудови діаграми потрібно виділити діапазон клітинок з даними, на основі яких будуватиметься діаграма. Виділений діапазон клітинок може бути як зв'язним, так і незв'язним. Бажано, щоб до нього увійшли підписи рядків і стовпців.

Після цього можна:


- натиснути клавішу **F11**.

У результаті буде створено новий аркуш, розташований перед аркушем з виділеними даними, і на ньому буде побудована діаграма, тип, вид і значення властивостей якої встановлені за замовчуванням;

- використати елементи керування на **Стрічці**:

1. Відкрити на вкладці **Вставлення** в групі **Діаграми** список кнопки потрібного типу діаграм.
2. Вибрати необхідний вид діаграми;

- використати елементи керування вікна **Вставлення діаграми**:

1. Вибрати на вкладці **Вставлення** в групі **Діаграми** кнопку відкриття діалогового вікна .
2. У вікні **Вставлення діаграми** вибрати потрібний тип і вид діаграми.
3. Вибрати кнопку **ОК**.

У результаті виконання двох останніх алгоритмів на аркуші з електронною таблицею буде побудована діаграма вибраного типу і виду, значення властивостей об'єктів якої встановлюються за замовчуванням.



Діаграма, яка розташована на аркуші електронної таблиці, називається *вбудованою*.

В усіх трьох випадках область діаграми стає виділеною і на **Стрічці** з'являється тимчасовий розділ **Знаряддя для діаграм** з трьома тимчасовими вкладками з елементами керування для роботи з діаграмою: **Конструктор**, **Макет** і **Формат**. Вкладка **Конструктор** автоматично стає поточною. На ній в групі **Макети діаграм** можна вибрати потрібний макет діаграми, який визначає набір об'єктів діаграми та їхнє розташування, а в групі **Стилі діаграм** – стиль оформлення діаграми.

Якщо потрібно побудувати діаграму за всіма даними **Таблиці**, виділяти її не потрібно. Достатньо встановити табличний курсор у будь-яку її заповнену клітинку і виконати один з вищенаведених алгоритмів.

За необхідності можна перенести діаграму на окремий аркуш або на інший аркуш цієї книги. Для цього потрібно:

1. Виконати **Конструктор** \Rightarrow **Розташування** \Rightarrow **Перемістити діаграму** (рис. 2.73).
2. Вибрати у вікні **Переміщення діаграми** перемикач окремому і змінити за необхідності ім'я цього аркуша або перемикач наявному, розкрити список і вибрати ім'я одного з аркушів цієї книги.
3. Вибрати кнопку **ОК**.

Можна також скопіювати або перемістити діаграму на інший аркуш, використовуючи **Буфер обміну**.

Для видалення діаграми потрібно вибрати її та натиснути клавішу **Delete**.

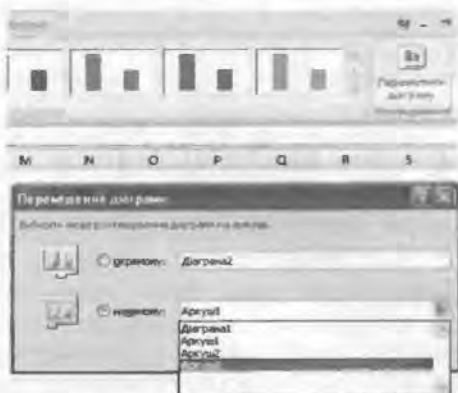


Рис. 2.73. Кнопка **Перемістити діаграму** і вікно **Переміщення діаграми**

Редагування діаграм

Побудовану діаграму можна редагувати. Редагування діаграми полягає в:

- зміненні способу формування ряду даних: з даних рядка або з даних стовпця;
- зміненні діапазону клітинок, за даними в яких будується діаграма;
- зміненні типу, виду або макета діаграми;
- вставленні, переміщенні, видаленні або зміненні назв діаграми і осей, легенди, підписів даних та ін.;
- зміненні відображення осей і ліній сітки;
- редагуванні окремих об'єктів діаграми та ін.

Під час побудови діаграми ряди даних за замовчуванням формуються з даних рядків електронної таблиці (рис. 2.74). Для того щоб змінити спо-

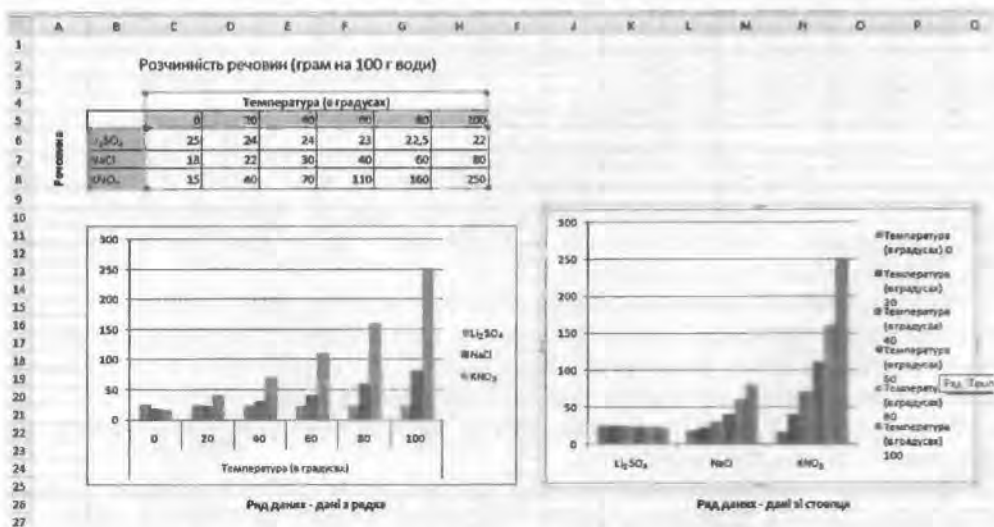




Рис. 2.74. Різні способи відображення даних на діаграмі

сіб формування рядів даних, потрібно вибрати діаграму і виконати **Конструктор** ⇒ **Дані** ⇒ **Перехід рядок/ стовпець**.



Іноколи потрібно до діапазону клітинок електронної таблиці, для даних якого вже побудовано діаграму, додати нові стовпці (рядки) з даними, або вставити їх усередину, або видалити існуючі. Якщо цей діапазон клітинок є **Таблицею**, то діаграма буде редагуватися автоматично.

Якщо ж ні, то для відображення на діаграмі змінених даних потрібно змінити діапазон клітинок, для даних в яких потрібно побудувати діаграму.

Щоб змінити діапазон клітинок, для даних в яких побудована діаграма, потрібно:

1. Вибрати діаграму.
2. Виконати **Конструктор** ⇒ **Дані** ⇒ **Вибір даних**.
3. У вікні **Вибір джерела даних** (рис. 2.75) вибрати кнопку **Згорнути**  у полі **Діапазон даних діаграми**.
4. Виділити в таблиці необхідний діапазон клітинок.
5. Вибрати кнопку **Розгорнути**  для розгортання вікна **Вибір джерела даних**.
6. Вибрати кнопку **ОК**.

У вікні **Вибір джерела даних** можна також:

- вибрати кнопку **Перехід рядок/стовпець** для змінення способу формування рядів даних;
- виділити в лівому полі будь-який ряд даних і змінити його розташування серед інших рядів даних (кнопки  ) , видалити його або відредагувати;
- додати до рядів даних інші ряди;
- відредагувати підписи горизонтальної осі.

Щоб змінити тип або вид діаграми, потрібно:

1. Вибрати діаграму.
2. Виконати **Конструктор** ⇒ **Тип** ⇒ **Змінити тип діаграми** і у вікні **Змінення типу діаграми**, яке, крім назви, повністю збігається з вікном **Вставлення діаграми** (див. рис. 2.63), вибрати потрібний тип і вид діаграми або відкрити на вкладці **Вставлення** в групі **Діаграми** список кнопки відповідного типу діаграм і вибрати необхідний вид діаграми.

Якщо в області діаграми відсутні назва, підписи осей, легенда, то додати їх можна вибором одного зі стандартних макетів діаграм на вкладці **Конструктор** у групі **Макети діаграм** (рис. 2.76). Після того як ці об'єкти з'являться в області діаграми, можна вибирати їх і редагувати.

Якщо жоден з макетів не влаштовує, можна вибрати найближчий до бажаного і відредагувати його.

Для редагування макета можна використати списки кнопок групи **Підписи** вкладки **Макет** (рис. 2.76). Зокрема, можна виділити діаграму і однією з команд зі списку кнопки **Підписи даних** установити режим



Рис. 2.75. Вікно **Вибір джерела даних**



Рис. 2.76. Кнопки зі списками команд для редагування макета

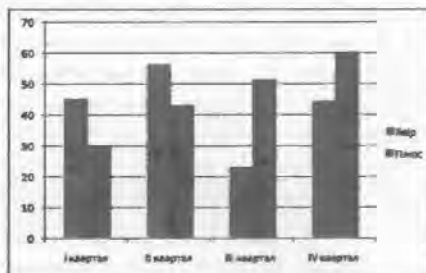


Рис. 2.77. Підписи даних на діаграмі

відображення рядів даних з електронної таблиці на відповідних геометричних фігурах (рис. 2.77).

Командами зі списків кнопок **Осі** та **Сітка** групи **Осі** цієї самої вкладки (рис. 2.76) можна встановлювати режими відображення осей, наявність основних і проміжних поділок сітки на кожній з осей.

Для видалення об'єкта діаграми потрібно вибрати його і натиснути клавішу **Delete**.

Форматування діаграм

Для форматування діаграми можна на вкладці **Конструктор** в групі **Стилі діаграм** вибрати один зі стилів оформлення діаграми. Набір стилів можна змінити, виконавши **Розмітка сторінки** ⇒ **Темі** ⇒ **Темі** і вибравши зі списку іншу тему. При цьому змінюється не лише набір стилів, а й оформлення самої діаграми.

Для форматування окремого об'єкта діаграми його також потрібно виділити. Для виділення об'єкта можна вибрати його з використанням миші. Можна також на вкладці **Макет** або **Формат** у групі **Поточний виділений фрагмент** вибрати назву цього об'єкта в списку поля **Елементи діаграми**. Деякі об'єкти діаграми, наприклад ряд, складаються з кількох частин. Щоб виділити тільки одну частину, наприклад окрему точку, потрібно спочатку виділити весь об'єкт, а потім повторно вибрати потрібну його частину.

Після вибору об'єкта діаграми для форматування можна:

- вибрати один зі стилів оформлення виділеного об'єкта зі списку групи **Стилі фігур** вкладки **Формат**;
- вибрати один зі стилів оформлення тестового об'єкта зі списку групи **Стилі WordArt** вкладки **Формат**;
- вибрати один з видів заливки, оформлення меж, ефектів зі списків кнопок **Заливка фігури**, **Контур фігури**, **Ефекти для фігур** групи **Стилі фігур** вкладки **Формат**;
- виконати **Формат** ⇒ **Поточний виділений фрагмент** ⇒ **Форматувати виділений фрагмент** і на вкладках вікна форматування виділеного об'єкта (наприклад, рис. 2.78) встановити необхідні значення його властивостей;

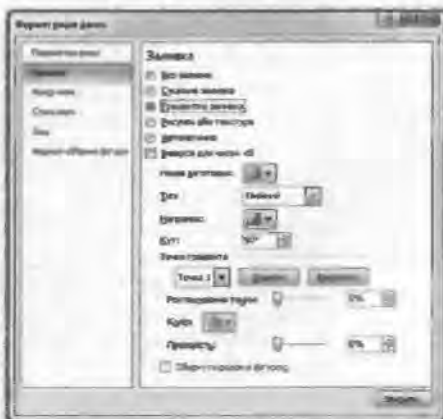


Рис. 2.78. Вікно **Формат рядів даних**

- використати команди контекстного меню виділеного об'єкта.
- Щоб змінити розміри діаграми, потрібно виділити область діаграми і перетягнути один з маркерів зміни розмірів, що розташовані на її межі. Крім того, вбудовану діаграму можна перетягнути в інше місце на аркуші.

Перевірте себе

- 1°. Назвіть типи діаграм в Excel 2007.
- 2°. Назвіть об'єкти діаграм в Excel 2007.
- 3°. Опишіть об'єкти діаграм в Excel 2007.
- 4°. Назвіть властивості об'єктів діаграм в Excel 2007.
- 5°. Опишіть види стовпчастих діаграм.
- 6°. Опишіть види гістограм.
- 7°. Опишіть види точкових діаграм.
- 8°. Який аналіз числових даних з електронної таблиці можна виконати, використовуючи діаграми?
- 9°. Поясніть доцільність використання діаграм різних типів залежно від поставленої задачі аналізу числових даних з електронної таблиці.
- 10°. Як можна використати точкові діаграми для наближеного розв'язування рівнянь?
- 11°. Опишіть різні способи побудови діаграм.
- 12°. Опишіть можливі операції редагування діаграм.
- 13°. Опишіть можливі операції форматування діаграм.

Виконайте завдання

- 1°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.7\зразок 2.7.1.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено таблицю розподілу площі суші й води на Землі. Побудуйте за даними цієї таблиці такі діаграми (кожну на окремому аркуші):
 - а) звичайну гістограму;
 - б) гістограму з накопиченням;
 - в) нормовану гістограму з накопиченням;
 - г) об'ємну звичайну гістограму;
 - д) звичайну конічну діаграму;
 - е) секторну;
 - є) звичайну лінійчатую діаграму;
 - ж) графік;
 - з) графік з маркерами;
 - и) точкову діаграму лише з маркерами;
 - і) точкову діаграму з гладкими лініями;
 - й) точкову діаграму з прямими лініями та маркерами.
 Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.7.1.xlsx**.
- 2°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.7\зразок 2.7.2.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено таблицю розчинності деяких речовин залежно від температури. Побудуйте за даними цієї таблиці звичайну об'ємну лінійчатую діаграму (на цьому самому аркуші) і точкову діаграму з гладкими лініями та маркерами (на окремому аркуші). До кожної діаграми додайте назву, назви осей, установіть один зі стилів оформлення. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.7.2.xlsx**. На основі цих діаграм проаналізуйте дані, для яких вони побудовані.
- 3°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.7\зразок 2.7.3.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено таблицю зайнятого міс-

ця на вінчестері ємністю 800 Гбайт кожного місяця протягом року. Додайте до таблиці формули для обчислення вільного місця. Побудуйте за даними цієї таблиці гістограму з накопиченням (на цьому самому аркуші) і нормовану гістограму з накопиченням (на окремому аркуші). До кожної діаграми додайте назву, назви осей, відформатуйте області діаграм і області побудови. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.7.3.xlsx**. На основі цих діаграм проаналізуйте дані, для яких вони побудовані.

- 4*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.7\зразок 2.7.4.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено таблицю видобування газу в Україні за 2008 рік. За даними цієї таблиці на цьому самому аркуші побудуйте секторну діаграму і нормовану гістограму з накопиченням. На основі цих діаграм проаналізуйте дані, для яких вони побудовані. Відобразіть на діаграмах дані з таблиці. Вставте назви діаграм. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.7.4.xlsx**. Проаналізуйте переваги і недоліки кожної з цих діаграм для аналізу частки щомісячного та щоквартального видобування газу від обсягу річного видобування.
- 5*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.7\зразок 2.7.5.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено таблицю середньомісячних опадів протягом 2007–2009 років на деякій території. Побудуйте за даними цієї таблиці діаграми, відредагуйте та відформатуйте їх згідно зі зразком, наведеним на рисунку 2.79. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.7.5.xlsx**. На основі цих діаграм проаналізуйте дані, для яких вони побудовані. Порівняйте переваги та недоліки кожного з наведених видів діаграм для аналізу даних, на основі яких вони побудовані.

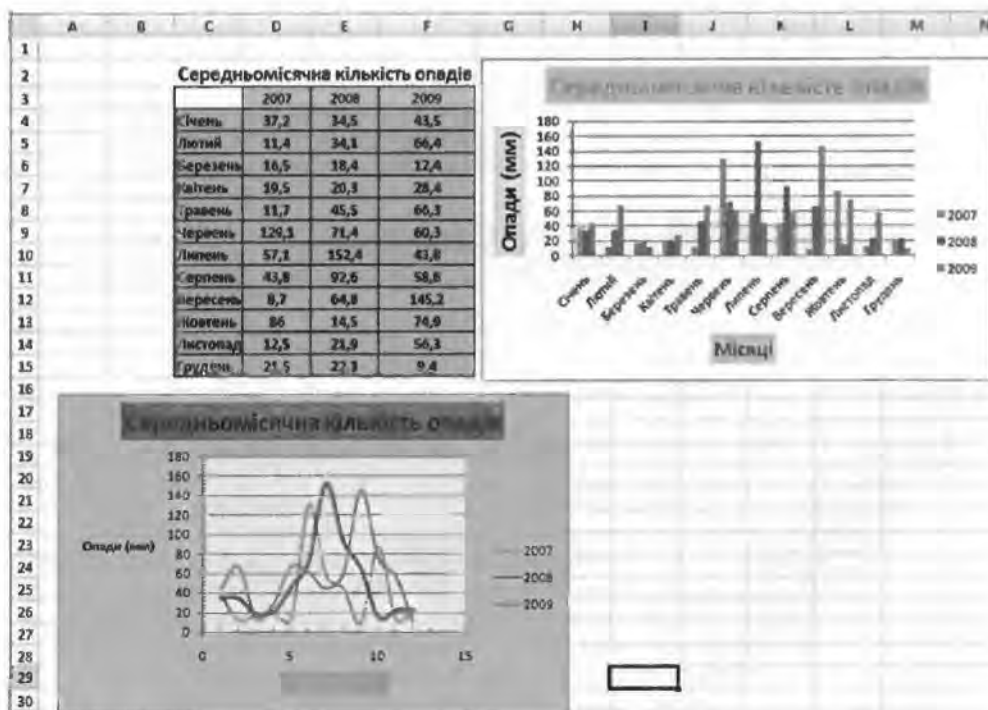


Рис. 2.79

6*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, Тема2\Завдання 2.7\зразок 2.7.6.xlsx). На аркуші **Аркуш1** наведено таблицю моделей сучасних вінчестерів, їхню ємність і ціну в гривнях. Додайте до таблиці формули для обчислення вартості 1 Гбайт для кожної моделі вінчестера. Який тип і вид діаграми ви пропонуєте використати для відображення обчислених даних? Поясніть причини свого вибору. Побудуйте діаграму вибраного типу і виду. Додайте назву діаграми. Відформатуйте об'єкти діаграми. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.7.6.xlsx**.

7*. Запустіть табличний процесор **Excel 2007**. На аркуші **Аркуш1** побудуйте графік функції $y = \frac{1}{x^2 + 1}$ на відрізку $[-3; 3]$ з кроком 0,2. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.7.7.xlsx**.

8*. Запустіть табличний процесор **Excel 2007**. На аркуші **Аркуш1** побудуйте графіки функцій $y = x^4 - 2x^2$ та $y = \frac{1}{2x} - 0,3$ на відрізку $[-2; 2]$ з кроком 0,1 і визначте наближені значення коренів рівняння $x^4 - 2x^2 = \frac{1}{2x} - 0,3$ на цьому відрізку. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.7.8.xlsx**.

9*. Запустіть табличний процесор **Excel 2007**. З'ясуйте, використовуючи **Довідку**, особливості побудови **Біржової**, **Поверхневої**, **Кільцевої**, **Бульбашкової** та **Пелюсткової** діаграм. Створіть таблицю часу, який ви витрачаєте щодня протягом тижня для підготовки домашнього завдання. Побудуйте за даними цієї таблиці по одній діаграмі кожного з розглянутих типів. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.7.9.xlsx**.

10*. Запустіть табличний процесор **Excel 2007**. Заповніть діапазон клітинок даними про свої бали за I семестр з алгебри, геометрії, фізики, інформатики, англійської мови і середній бал вашого класу з кожного з цих предметів. Визначте, який тип і вид діаграми доцільно вибрати для порівняння рівня вашої успішності і середньої успішності класу із цих предметів. Побудуйте відповідні діаграми. На їх основі проведіть аналіз вашої успішності. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.7.10.xlsx**.

Практична робота № 5. Аналіз даних з використанням функцій табличного процесора. Побудова діаграм

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся правил безпеки та санітарно-гігієнічних норм.

1. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, Тема2\Практична 5\практична 5.xlsx).
2. На аркуші **Аркуш1** наведено таблицю показників лічильника електроенергії за кожний місяць останніх двох років. У клітинці **A1** знаходиться вартість 1 кВт/год . Додайте до таблиці формули для обчислення щомісячної плати за електроенергію і сумарної плати кожного року.
3. Побудуйте на цьому самому аркуші гістограму щомісячних виплат за електроенергію за ці роки. Додайте назву діаграми і назви осей, змініть їхній формат. Змініть формат області діаграми і області побудови. Проаналізуйте, як змінювалася плата протягом кожного року, по роках у кожному місяці, у які місяці якого року плата була найбільшою та найменшою.
4. Побудуйте на окремому аркуші секторну діаграму щомісячних витрат на електроенергію протягом останнього року. Установіть режим відображен-

ня відповідних даних з електронної таблиці на діаграмі. Додайте назву діаграми, відформатуйте її.

- На аркуші **Аркуш3** побудуйте таблицю значень функції $y = x^4 - 4x$ на відрізку $[-2; 3]$. Округліть значення функції до двох десяткових розрядів. Використовуючи точкову діаграму, побудуйте графік цієї функції на цьому відрізку. Додайте і відформатуйте назву діаграми.
- Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **практична робота 5.xlsx**.

2.8. Сортування й фільтрування даних в електронній таблиці. Умовне форматування

- ?
- Які значення можуть набувати логічні функції **AND** та **OR** залежно від значень аргументів?
 - Яке призначення символів * і ? у шаблонах імен файлів?
 - Які ви знаєте таблиці кодів символів?
 - Де вам траплялося упорядкування даних? Для чого воно застосовується? Наведіть приклади.
 - Де вам траплялося поняття *фільтр*? Наведіть приклади.

Сортування даних

Дані в електронній таблиці можна сортувати, тобто змінювати порядок їхнього розташування в рядках або стовпцях. Якщо дані відсортовані, то швидше можна знайти необхідні значення, ефективніше здійснити аналіз, усвідомити закономірності та ін.

Сортування даних може проводитися за зростанням (від найменшого до найбільшого) або за спаданням (від найбільшого до найменшого).

В Excel 2007 сортування даних за зростанням відбувається за такими правилами:

- символи упорядковуються в порядку розміщення їхніх кодів у таблиці кодування **Unicode**;
- числа й дати упорядковуються від найменшого значення до найбільшого, і вони розташовуються перед текстами, причому спочатку розташовуються числа;
- тексти упорядковуються таким чином: спочатку вони упорядковуються за їхніми першими символами, потім ті тексти, у яких перші символи збіглися, упорядковуються за їхніми другими символами, потім ті тексти, у яких збіглися перші два символи, упорядковуються за їхніми третіми символами і т. д.;
- логічне значення **FALSE** розміщується перед значенням **TRUE**;
- порожні клітинки завжди розташовуються останніми.

Під час сортування даних за спаданням порядок розташування буде зворотний, за винятком порожніх клітинок, які завжди розташовуються останніми.

Приклади розміщення значень різних типів після сортування даних за зростанням і за спаданням наведено на рисунку 2.80.

Уведені дані	Відсортовані за зростанням	Відсортовані за спаданням
35	-10	TRUE
школа	0,5	FALSE
-10	35	школа
1 а	Сиренко	
TRUE	10 б	Лусеит
	11 а	б а
5 б	5 б	5 в
1 а	5 а	5 б
	0,5 б а	11 а
FALSE	Лусеит	10 б
Сиренко	Сиренко	1 а
Лусеит	школа	35
11 а	FALSE	0,5
10 б	TRUE	-10
б а		
5 в		

Рис. 2.80. Приклади сортування даних

1	1
3	2
66	3
4	4
2	66

Рис. 2.81. Сортування даних одного стовпця за зростанням

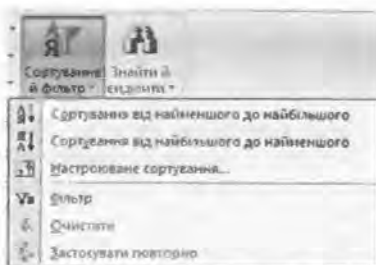


Рис. 2.82. Список команд кнопки Сортування й фільтр

Якщо виділити діапазон клітинок в одному стовпці електронної таблиці (рис. 2.81) і виконати *Основне* ⇒ *Редагування* ⇒ *Сортування й фільтр* ⇒ *Сортування від найменшого до найбільшого* (*Сортування від А до Я*) або *Сортування від найбільшого до найменшого* (*Сортування від Я до А*) (рис. 2.82), то дані у виділеному діапазоні будуть відсортовані у вибраному порядку. Це ж саме можна зробити вибором відповідних кнопок на вкладці *Дані* в групі *Сортування й фільтр*.

Якщо виділити зв'язний діапазон клітинок з кількох стовпців і виконати вказані вище дії, то дані у виділеному діапазоні будуть відсортовані у вибраному порядку за даними в першому з виділених стовпців (рис. 2.83). Це означає, що дані в усіх інших виділених стовпцях виділеного діапазону клітинок сортуватися не будуть, а будуть переставлятися по рядках електронної таблиці разом з перестановкою даних першого стовпця.

Якщо замість виділення зв'язного діапазону клітинок зробити одну з його клітинок поточною і виконати вказані вище дії, то дані цього діапазону клітинок будуть відсортовані у вибраному порядку за даними у поточному стовпці цього діапазону (рис. 2.84).

1	42	12
3	-16	15
66	-3	34
4	17	-10
2	82	11

Рис. 2.83. Сортування даних кількох стовпців за зростанням за даними першого з виділених стовпців

1	42	12
3	-16	15
66	-3	34
4	17	-10
2	82	11

Рис. 2.84. Сортування даних кількох стовпців за зростанням за даними поточного стовпця

Якщо перед сортуванням даних виділити тільки частину зв'язного діапазону і виконати вказані вище дії, то відкриється вікно **Попередження сортування** (рис. 2.85), у якому можна розширити виділений діапазон клітинок до всього зв'язного діапазону або сортувати дані тільки в межах виділеного діапазону клітинок, після чого вибрати кнопку **Сортування**.

1	42	12
3	-16	15
66	-3	34
4	17	-10
2	82	11

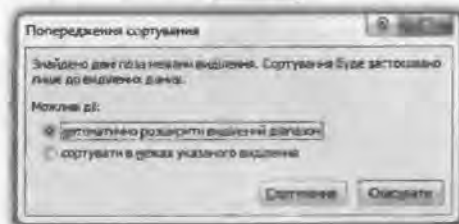


Рис. 2.85. Вікно **Попередження сортування** для уточнення діапазону сортування

Звертаємо вашу увагу:

1. Команди **Сортування від найменшого до найбільшого** і **Сортування від найбільшого до найменшого** змінюються на команди **Сортування від А до Я** і **Сортування від Я до А** відповідно у випадках, коли поточна клітинка зв'язного діапазону або перший стовпець виділеного діапазону містять текст.
2. Команди сортування даних не можна застосовувати до незв'язного діапазону.

Можна відсортувати дані в довільному виділеному діапазоні клітинок за значеннями не в одному, а в кількох стовпцях.



Сортування даних за значеннями в кількох стовпцях виконується так:

- спочатку дані сортуються за значеннями в першому з вибраних стовпців;
- сортування даних за значеннями в кожному наступному з вибраних стовпців відбувається лише для тих рядків електронної таблиці, у яких значення в усіх попередніх вибраних для сортування стовпцях збігаються.

Кожний з вибраних для сортування стовпців називається **рівнем сортування**.

Пояснимо це правило сортування даних на конкретному прикладі. На рисунку 2.86 наведено приклад не відсортованих даних діапазону клітинок і умову їх сортування за значеннями в чотирьох стовпцях: **Прізвище (Від А до Я)**, **Ім'я (Від А до Я)**, **Сума (Від найменшого значення до найбільшого)** та **Інформатика (Від найменшого значення до найбільшого)**, а на рисунку 2.87 дані в цьому діапазоні клітинок вже відсортовані за цією умовою. Процес сортування даних відбувався так. Спочатку рядки даних переставлялися так, щоб дані в стовпці **Прізвище** були розташовані в алфавітному порядку. І якщо в усіх учнів прізвища були б різні, то на цьому сортування закінчилося б. Але серед рядків даних є три групи по два рядки з однаковими прізвищами: **Бурчак**, **Левчук**, **Штейн**. Тому відбувається подальше сортування.

Сортування за значеннями в другому з вибраних стовпців (**Ім'я**) відбувалося тільки в межах кожної з цих трьох груп рядків, причому в межах кожної з цих груп окремо. У результаті цього кроку сортування

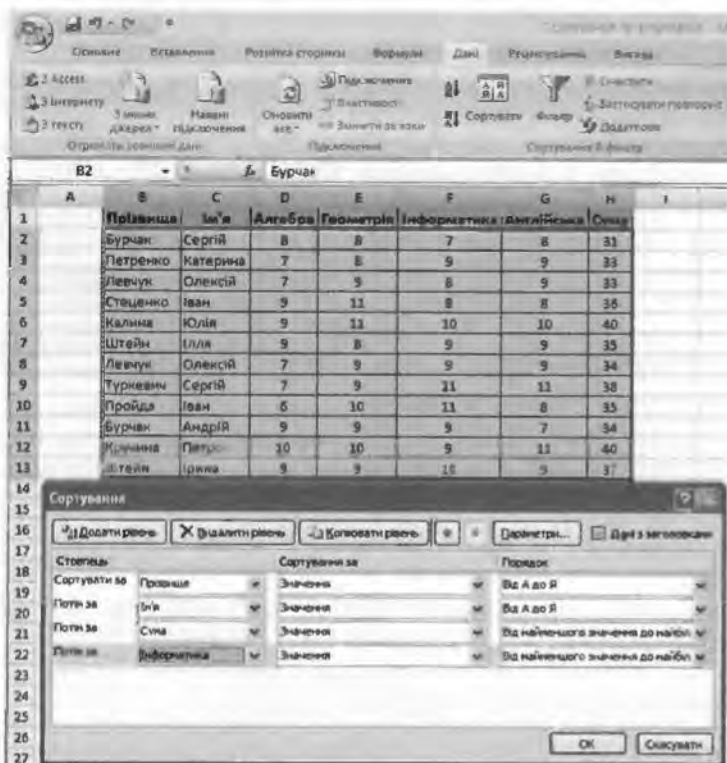


Рис. 2.86. Діапазон клітинок до сортування даних і вікно Сортування

Прізвища	Ім'я	Алгебра	Геометрія	Інформатика	Англійська	Сума
Бурчак	Андрій	9	9	9	7	34
Бурчак	Сергій	8	8	7	8	31
Калина	Юлія	9	11	10	10	40
Кручина	Петро	10	10	9	11	40
Левчук	Олексій	7	9	8	9	33
Левчук	Олексій	7	9	9	9	34
Петренко	Катерина	7	8	9	9	33
Пройда	Іван	6	10	11	8	35
Стеценко	Іван	9	11	8	8	36
Турневич	Сергій	7	9	11	11	38
Штейн	Ілля	9	8	9	9	35
Штейн	Ірина	9	9	10	9	37

Рис. 2.87. Діапазон клітинок з даними, відсортованими за умовами, наведеними на рисунку 2.86

могли переставитися перший і другий, п'ятий і шостий, одинадцятий і дванадцятий рядки так, щоб імена були розташовані в алфавітному порядку. Сортування за значеннями в третьому з вибраних стовпців (Сума) відбувалося тільки в межах п'ятого і шостого рядків, у яких значення в перших двох вибраних стовпцях збіглися (Левчук Олексій). Сортування за значеннями в четвертому з вибраних стовпців не відбувалося, оскільки

не виявилось хоча б двох рядків, у яких значення в перших трьох вибраних для сортування стовпцях (Прізвище, Ім'я, Сума) збіглися.

Щоб відсортувати дані у виділеному діапазоні клітинок за значеннями в кількох стовпцях, необхідно:

1. Виділити потрібний зв'язний діапазон клітинок (бажано, щоб до нього увійшли підписи рядків, але до нього не повинні входити об'єднані клітинки).
2. Виконати *Дані* \Rightarrow *Сортування й фільтр* \Rightarrow *Сортувати* або *Основне* \Rightarrow *Редагування* \Rightarrow *Сортування й фільтр* \Rightarrow *Настроювання сортування*.
3. Встановити у списку поля *Сортувати* за ім'я першого стовпця, за значеннями в якому потрібно відсортувати рядки діапазону, у списку поля *Сортування за* – *Значення*, а в списку поля *Порядок* – порядок сортування (рис. 2.86).
4. За потреби визначити умови сортування за значеннями в іншому стовпці, вибравши кнопку *Додати рівень* або *Копіювати рівень* і встановивши в полях рядка *Потім* за значення параметрів сортування за значеннями у вибраному стовпці.
5. За потреби повторити команду 4.
6. Якщо у виділений діапазон увійшов рядок заголовка, але позначка прапорця *Дані з заголовками* не встановлена, встановити її (тоді рядок заголовка не буде враховуватися під час сортування і залишиться на своєму місці).
7. Вибрати кнопку *ОК*.

У вікні *Сортування* можна виділити будь-який з рівнів сортування і видалити його зі списку для сортування, вибравши кнопку *Видалити рівень*, або перемістити його вище або нижче у списку, використавши для цього відповідні кнопки. Крім того, можна в списку поля *Порядок* вибрати режим сортування в порядку користувачького списку.

Сортувати можна не тільки рядки електронної таблиці, а й стовпці. За замовчуванням встановлюється режим сортування рядків. Для змінення цього режиму сортування потрібно у вікні *Сортування* вибрати кнопку *Параметри* і у вікні *Параметри сортування* вибрати відповідний перемикач у групі *Сортувати*. Там же можна визначити, чи враховувати реєстр під час сортування, тобто чи розрізняти у ході сортування великі й малі літери.

Фільтрування

Якщо багато клітинок електронної таблиці заповнені різноманітними даними, то візуально вибрати ті, дані в яких потрібно проаналізувати, роздрукувати, скопіювати, змінити тощо, досить важко. Excel 2007 має засоби відбору тих даних, які відповідають певним умовам. Одним з таких засобів є фільтрування.




Фільтрування – це вибір даних у клітинках електронної таблиці, що відповідають певним умовам.

Після виконання фільтрування в таблиці відображаються лише ті рядки, дані в яких відповідають умовам фільтрування. Усі інші тимчасово приховуються.

Прізвище	Ім'я	Алгебра	Геометрія	Інформатика	Англійська	Сума
Бурчак	Андрій	9	9	9	7	34
Бурчак	Сергій	8	8	7	8	31
Калина	Юлія	9	11	10	10	40
Кручина	Петро	10	10	9	11	40
Левчук	Олексій	7	9	8	9	33
Левчук	Олександр	7	9	9	9	34
Петренко	Катерина	7	8	5	9	29
Пройда	Іван	6	10	11	8	35
Стеценко	Іван	9	11	8	8	36
Туркевич	Сергій	7	9	11	11	38
Штейн	Ілля	9	8	9	9	35
Штейн	Григорій	9	9	10	9	37

Рис. 2.88. Діапазон клітинок після виконання команди **Фільтр**

Якщо встановити табличний курсор у довільну клітинку заповненого даними діапазону клітинок (деякі клітинки цього діапазону можуть бути порожніми) і виконати **Оснoвне** \Rightarrow **Редагування** \Rightarrow **Сортування й фільтр** \Rightarrow **Фільтр** або **Дані** \Rightarrow **Сортування й фільтр** \Rightarrow **Фільтр**, то біля правої межі кожної клітинки першого рядка цього діапазону клітинок з'являються кнопки відкриття списку  (рис. 2.88). Таким чином встановлюється режим, у якому можна здійснювати фільтрування.

У цих списках (рис. 2.89) знаходяться:

- команди сортування даних за значеннями даного стовпця;
- команда **Фільтрування за кольором**;
- команда **Видалити фільтр із**;
- команда відкриття меню команд для встановлення умов фільтрування: **Фільтри чисел** (якщо в стовпці числові дані, рис. 2.89), або **Текстові фільтри** (якщо в стовпці текстові дані), або **Фільтри дат** (якщо в стовпці дати);
- прапорець **Виділити все**;
- прапорці для значень у клітинках даного стовпця.

Якщо зняти позначку прапорця **Виділити все**, встановити позначки прапорців для деяких з наведених значень і вибрати кнопку **ОК**, то відбудеться фільтрування, після якого в таблиці будуть відображатися лише ті рядки, у яких значення в даному стовпці дорівнюють вибраним.

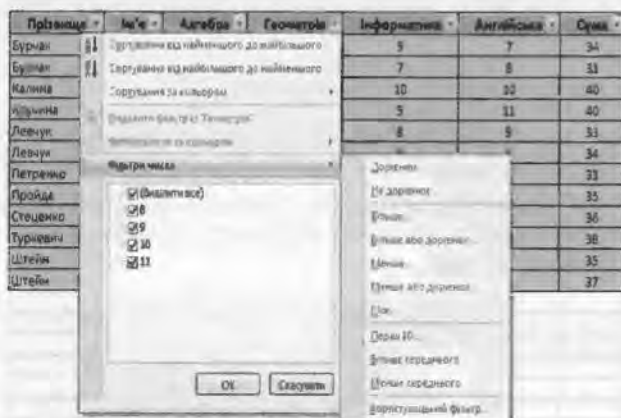


Рис. 2.89. Команди встановлення умов фільтрування чисел


У списку **Фільтри чисел** команди **Дорівнює**, **Не дорівнює**, **Більше**, **Більше або дорівнює**, **Менше**, **Менше або дорівнює**, **Між** відкривають вікно **Користувацький автофільтр** (рис. 2.90), у якому можна встановити умову фільтрування: просту або складену з двох простих, поєднаних логічними операціями **I** чи **АБО**. Результат виконання цих логічних операцій збігається з результатом відповідних логічних функцій **AND** і **OR**. Саме ж фільтрування виконується після вибору кнопки **ОК**.

Після виконання фільтрування за умовою, наведеною на рисунку 2.90, таблиця, представлена на рисунку 2.88, виглядатиме так (рис. 2.91).

Прізвища	Ім'я	Алгебра	Геометрія	Інформатика	Англійська	Сума
Калина	Юлія	9	11	10	10	40
Кручина	Петро	10	10	9	11	40
Пройда	Іван	6	10	11	8	35
Стеценко	Іван	9	11	8	8	36

Рис. 2.91. Таблиця з рисунка 2.88 після фільтрування за умовою, наведеною на рисунку 2.90

У ній відображаються тільки ті рядки, для яких у стовпці **Геометрія** виконується умова (**дорівнює 10**) **АБО** (**дорівнює 11**). Інші рядки таблиці, заповнені даними, приховані.

Звертаємо вашу увагу: кнопка в заголовку стовпця, за значеннями якого відфільтрована таблиця, набуває вигляду .

Команда **Перші 10** відкриває вікно **Фільтр перших 10 елементів** (рис. 2.92), в якому можна встановити умову фільтрування, за якою відображатимуться тільки ті рядки таблиці, які містять у даному стовпці найбільших (найменших) 10 (або іншу встановлену кількість) значень.

Команда **Більше середнього** (**Менше середнього**) виконує фільтрування, за яким відображаються тільки ті рядки таблиці, які містять у даному стовпці значення, більші (менші), ніж середнє арифметичне значення в даному стовпці.

Для команд встановлення умов **Текстових фільтрів** також відкривається вікно **Користувацький автофільтр**, поля якого містять списки умов для текстів. Приклад умови фільтрування текстів наведено на рисунку 2.93.

У вікні **Користувацький автофільтр** у полях, розташованих ліво-

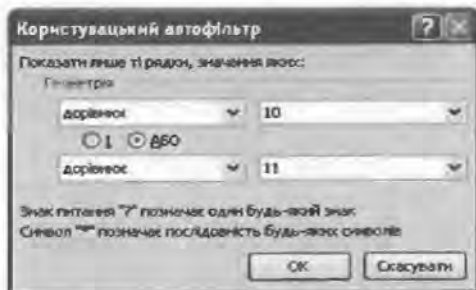


Рис. 2.90. Вікно **Користувацький автофільтр**



Рис. 2.92. Вікно **Фільтр перших 10 елементів**

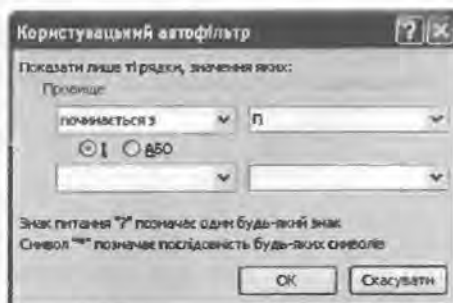


Рис. 2.93. Умова для фільтрування текстів

Прізвища -	Ім'я -	Алгебра -	Геометрія -	Інформатика -	Англійська -	Сума -
Калина	Юлія	9	11	10	10	40
Кручина	Петрос	10	10	9	11	40
Туркевич	Сергій	7	9	11	11	38
Штейн	Ірина	9	9	10	9	37

Рис. 2.94. Результат послідовного фільтрування за значеннями стовпців **Сума** та **Інформатика**

руч, умови можна лише вибирати зі списків, а в полях, розташованих праворуч, значення можна як вибирати зі списків, так і вводити з клавіатури. Причому можна для введених з клавіатури даних використовувати символи * і ?, утворюючи тим самим шаблони значень. Так, наприклад, для того щоб у наведеній вище таблиці відображалися тільки дані про учнів, прізвища яких містять літеросполучення **ен**, можна для першого стовпця таблиці встановити умову дорівнює ***ен***.

Фільтрування можна здійснювати послідовно для кількох стовпців таблиці. Тоді кожний наступний фільтр буде застосований уже тільки для тих рядків таблиці, які відображаються після застосування всіх попередніх фільтрів. Тобто загальна умова фільтрування – це умови фільтрування для кожного стовпця, об'єднані логічною операцією **І**. Наприклад, якщо провести фільтрування за даними стовпця **Сума** з умовою **більше 35**, а потім фільтрування за даними стовпця **Інформатика** з умовою **більше 8**, то підсумкове фільтрування буде виконано з умовою (сума балів більше 35) **І** (бал з інформатики більше 8). Результат такого фільтрування наведено на рисунку 2.94.

Щоб відмінити фільтрування, можна:

- виконати **Дані** \Rightarrow **Сортування й фільтр** \Rightarrow **Очистити**;
- виконати **Основне** \Rightarrow **Редагування** \Rightarrow **Сортування й фільтр** \Rightarrow **Очистити**;
- виконати команду **Видалити фільтр** із у списку стовпця, за даними якого було проведено фільтрування;
- встановити позначку прапорця **Виділити все** у списку стовпця, за даними якого було проведено фільтрування, після чого вибрати кнопку **ОК**.

Щоб взагалі відмінити режим, у якому можна проводити фільтрування, потрібно повторно виконати одну з команд, яка встановлює цей режим.



Розширений фільтр

Способи фільтрування, розглянуті вище, дають змогу виконати фільтрування не для всіх випадків. Так, наприклад, розглянутими способами не можна виконати фільтрування за умовою, яка є об'єднанням умов фільтрування двох стовпців логічною операцією **АБО**, наприклад (**сума балів більше 35**) **АБО** (**бал з інформатики більше 8**). Виконати фільтрування за такою та іншими складеними умовами можна з використанням так званого **розширеного фільтра**.

Для встановлення розширеного фільтра і виконання фільтрування за таким фільтром необхідно:

1. Скопіювати у вільні клітинки електронної таблиці назви тих стовпців, за даними яких буде здійснюватися фільтрування.
2. Увести в клітинки під назвами стовпців умови фільтрування (якщо ці умови повинні об'єднуватися логічною операцією **І**, то вони мають розташовуватися в одному рядку, якщо логічною операцією **АБО** – у різних, рис. 2.95).
3. Виконати **Дані** \Rightarrow **Сортування й фільтр** \Rightarrow **Додатково**.

Прізвище	Ім'я	Алгебра	Геометрія	Інформатика	Англійська	Сума
Бурчак	Андрій	9	9	9	7	34
Бурчак	Сергій	8	8	7	8	31
Калина	Юлія	9	11	10	10	40
Кручина	Петро	10	10	9	11	40
Левчук	Олексій	7	9	8	9	33
Левчук	Олексій	7	9	9	9	34
Петренко	Катерина	7	8	9	9	33
Пройда	Іван	6	10	11	8	35
Стеценко	Іван	9	11	8	8	36
Туркевич	Сергій	7	9	11	11	38
Штейн	Ілля	9	8	9	9	35
Штейн	Ірина	9	9	10	9	37

Розширений фільтр

Обробка

фільтрувати список на місці

скопіювати результат до іншого розташування

Вихідний діапазон:

Діапазон умов:

Діапазон для результату:

Проміжні умови

Сума	Інформатика
>35	
	>8
	<input type="text"/>

Рис. 2.95. Умови фільтрування та вікно **Розширений фільтр**4. У вікні **Розширений фільтр**:

1. Вибрати один з перемикачів для вибору області розташування результату фільтрування.
2. Увести в поле **Вихідний діапазон** адресу діапазону клітинок, дані в яких повинні фільтруватися (найпростіше це зробити з використанням кнопки **Згорнути** з подальшим виділенням потрібного діапазону клітинок).
3. Увести в поле **Діапазон умов** адресу діапазону клітинок, у яких розташовані скопійовані назви стовпців і умови (доцільно також використовувати кнопку **Згорнути**).
4. Якщо був вибраний перемикач **скопіювати результат до іншого розташування**, увести в поле **Діапазон для результатів** адресу діапазону клітинок, де має розміститися результат фільтрування.
5. Вибрати кнопку **ОК**.

На рисунку 2.96 представлено результат фільтрування, виконаного за умовами, наведеними на рисунку 2.95. Проаналізуйте результат цього фільтрування і порівняйте його з результатом фільтрування, наведеним на рисунку 2.94.

Прізвище	Ім'я	Алгебра	Геометрія	Інформатика	Англійська	Сума
Бурчак	Андрій	9	9	9	7	34
Калина	Юлія	9	11	10	10	40
Кручина	Петро	10	10	9	11	40
Левчук	Олексій	7	9	9	9	34
Петренко	Катерина	7	8	9	9	33
Пройда	Іван	6	10	11	8	35
Стеценко	Іван	9	11	8	8	36
Туркевич	Сергій	7	9	11	11	38
Штейн	Ілля	9	8	9	9	35
Штейн	Ірина	9	9	10	9	37

Рис. 2.96. Результат фільтрування за умовами, наведеними на рисунку 2.95.

Умовне форматування

Ще одним способом вибрати в таблиці значення, які задовольняють певні умови, є так зване **умовне форматування**.



Умовне форматування автоматично змінює формат клітинки на заданий, якщо для значення в даній клітинці виконується задана умова.

Наприклад, можна задати таке умовне форматування: якщо значення в клітинці більше 10, установити колір тла клітинки – *блідо-рожевий*, колір символів – *зелений* і розмір символів – 12.

Звертаємо вашу увагу: на відміну від фільтрування, умовне форматування не приховує клітинки, значення в яких не задовольняють задану умову, а лише виділяє заданим чином ті клітинки, значення в яких задовольняють задану умову.

В Excel 2007 існує п'ять типів правил для умовного форматування (рис. 2.97):

- Виділити правила клітинок;
- Правила для визначення перших і останніх елементів;
- Гістограми;
- Кольорові шкали;
- Набори піктограм.

Для встановлення умовного форматування необхідно:

1. Виділити потрібний діапазон клітинок.
2. Вибрати **Оснoвне** ⇒ **Стилі** ⇒ **Умовне форматування**.
3. Вибрати у списку кнопки **Умовне форматування** необхідний тип правил (рис. 2.97).
4. Вибрати у списку правил вибраного типу потрібне правило.

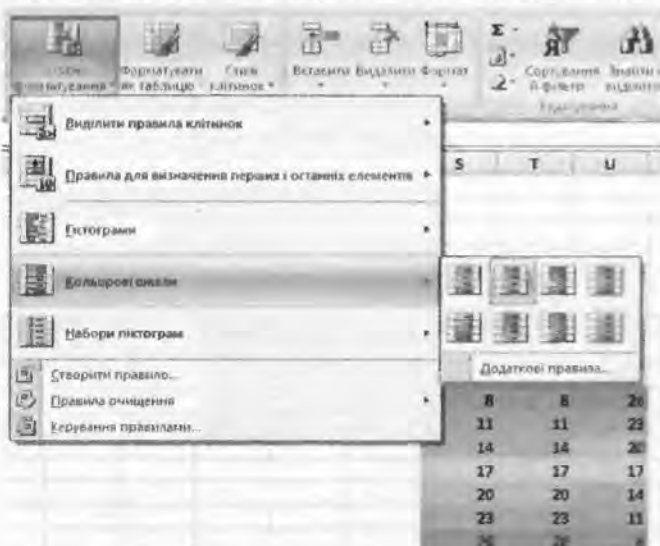


Рис. 2.97. Кнопка **Умовне форматування**, список типів правил, а також список правил типу **Кольорові шкали**

Прізвище	Ім'я	Алгебра	Геометрія	Інформатика	Англійська	Сума
Бурчак	Андрій	9	8	9	7	34
Бурчак	Сергій	8	8	7	8	31
Калина	Юлія	9	11	10	10	40
Кручина	Петро	10	10	9	11	40
Левчук	Олексій	7	8	8	9	33
Левчук	Олексій	7	8	9	9	34
Петренко	Катерина	7	8	8	9	33
Паройда	Іван	6	10	11	8	35
Стеценко	Іван	9	11	8	8	36
Туркевич	Сергій	7	9	11	11	38
Штейн	Ілля	8	8	8	9	35
Штейн	Грина	9	9	10	9	37

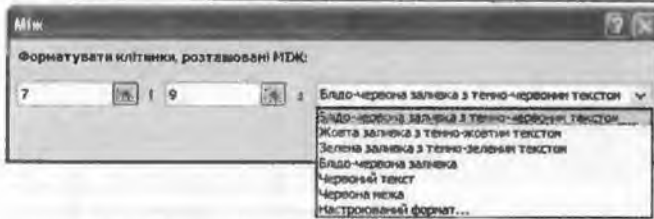


Рис. 2.98. Вікно Між з умовою і списком стандартних форматів, а також попередній перегляд результату умовного форматування

5. Задати у вікні, що відкрилося, умову та вибрати зі списку форматів формат, який буде встановлений, якщо умова виконуватиметься, або команду **Настроюваний формат**.
6. Якщо була вибрана команда **Настроюваний формат**, то у вікні **Формат клітинок** задати необхідний формат і вибрати кнопку **ОК**.
7. Вибрати кнопку **ОК**.

На рисунку 2.98 наведено, як приклад, вікно **Між**, у якому встановлено правило **Між 7 і 9**, зі списком стандартних форматів, командою **Настроюваний формат**, а також попередній перегляд результату застосування вибраного правила умовного форматування.

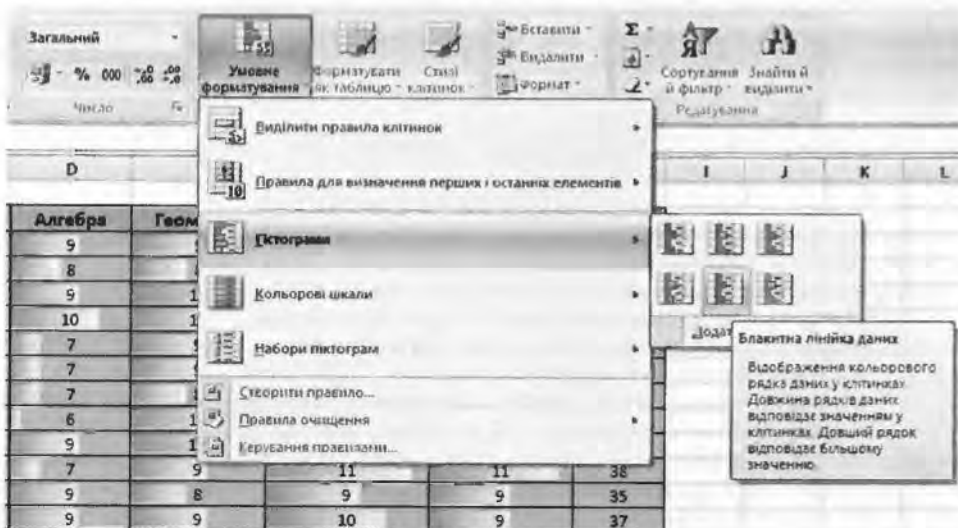


Рис. 2.99. Умове форматування зі вставленням у клітинки гістограм

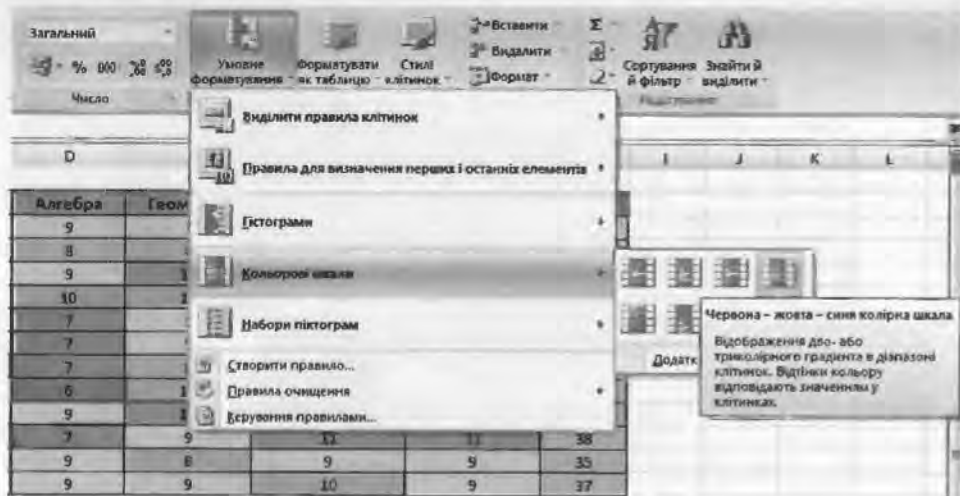


Рис. 2.100. Умовне форматування кольоровими шкалами

Встановлення одного з правил умовного форматування типу **Гістограми** приводить до вставлення в клітинки виділеного діапазону гістограм, розмір горизонтальних стовпців яких пропорційний значенню в клітинці (рис. 2.99).

Встановлення одного з правил умовного форматування типу **Кольорові шкали** приводить до заливки клітинок виділеного діапазону таким чином, що клітинки з однаковими значеннями мають одну й ту саму заливку (2.100).

Можна також вибрати правило умовного форматування зі списку **Набори піктограм**. За такого форматування в клітинках виділеного діапазону з'являтимуться піктограми з вибраного набору. Поява конкретної піктограми з набору в клітинці означає, що для значення в цій клітинці істинною є умова, встановлена для цієї піктограми з набору.

Для видалення умовного форматування потрібно виконати **Основне** \Rightarrow **Стилі** \Rightarrow **Умовне форматування** \Rightarrow **Правила очищення** і вибрати необхідне правило видалення умовних форматів.



Перевірте себе



- 1°. У чому полягає сортування даних в Excel 2007?
- 2°. Наведіть правила сортування за зростанням даних різних видів у Excel 2007.
3. Поясніть, як швидко виконати сортування даних у діапазоні клітинок за значеннями в першому стовпці цього діапазону.
4. Поясніть, як швидко виконати сортування даних у діапазоні клітинок за значеннями в поточному стовпці цього діапазону.
- 5°. Поясніть, чому інколи команда **Сортування від найменшого до найбільшого** змінюється на команду **Сортування від А до Я**.
- 6°. Наведіть приклад сортування даних за значеннями в кількох стовпцях.
- 7°. Сформулюйте правило сортування даних за значеннями в кількох стовпцях.
- 8°. Поясніть, як виконати сортування даних за значеннями в кількох стовпцях.

- 9°. Поясніть, для чого використовують фільтрування даних.
- 10°. Поясніть, як виконати фільтрування з використанням прапорців для значень у стовпці.
- 11°. Поясніть, як виконати фільтрування з використанням умов фільтрування.
- 12°. Наведіть приклади кількох умов фільтрування для чисел; для текстів.
- 13°. Поясніть, для чого використовується розширений фільтр. У яких випадках він застосовується?
- 14°. Наведіть приклад умови розширеного фільтра.
- 15°. Поясніть, як виконати розширене фільтрування.
- 16°. Поясніть, у чому полягає умовне форматування і чим воно відрізняється від фільтрування.
- 17°. Назвіть типи правил для умовного форматування.
- 18°. Поясніть, як виконати умовне форматування.

Виконайте завдання

- 1°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.8\зразок 2.8.1.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено таблицю результатів участі спортсменів у змаганнях з триборства: фехтування (очки), біг (час), стрибки у висоту (м). Відсортуйте дані цієї таблиці за спаданням кількості очок у фехтуванні. Скопіюйте відсортовану таблицю на аркуш **Аркуш2**. На аркуші **Аркуш2** установіть режим фільтрування. Виберіть тих учасників, які набрали у фехтуванні не менше 40 очок. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.8.1.xlsx**.
- 2°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.8\зразок 2.8.2.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено таблицю вильоту літаків з аеропортів міста Києва. Відсортуйте дані цієї таблиці за зростанням часу вильоту літаків. Скопіюйте відсортовану таблицю на аркуш **Аркуш2**. На аркуші **Аркуш2** установіть режим фільтрування. Виберіть дані про літаки, які вилітають з аеропорту Бориспіль. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.8.2.xlsx**.
- 3°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.8\зразок 2.8.1.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено таблицю результатів участі спортсменів у змаганнях з триборства: фехтування (очки), біг (час), стрибки у висоту (м). Відсортуйте дані цієї таблиці за значеннями в трьох стовпцях: **Очки** (за спаданням), **Час** (за зростанням), **Висота** (за спаданням). Скопіюйте відсортовану таблицю на аркуш **Аркуш2**. На аркуші **Аркуш2** установіть режим фільтрування. Виберіть тих учасників, які набрали з фехтування не менше 40 очок і стрибнули у висоту від 2,20 до 2,25 метра. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.8.3.xlsx**.
- 4°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.8\зразок 2.8.2.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено таблицю вильоту літаків з аеропортів міста Києва. Відсортуйте дані цієї таблиці таким чином, щоб дані про літаки, що вилітають з одного аеропорту, йшли підряд, дані про аеропорт призначення спадали, а час вильоту зростав. Скопіюйте відсортовану таблицю на аркуш **Аркуш2**. На аркуші **Аркуш2** встановіть режим фільтрування. Виберіть дані про літаки, які вилітають до Варшави з 9 до 15 години. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.8.4.xlsx**.
- 5°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.8\зразок 2.8.5.xlsx**). На аркушах **Аркуш1** і **Аркуш2** наведено таблиці з даними про жорсткі магнітні диски. На аркуші **Аркуш1** задайте умову розширеного фільтра для вибирання даних про ЖМД, у яких або

ємність більша ніж 500 Гбайт, або ціна менша ніж 400 грн. На аркуші **Аркуш2** задайте умову фарбування тла тих клітинок, у яких ціна ЖМД більша ніж 1000 грн. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.8.5.xlsx**.

-  **6***. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.8\зразок 2.8.6.xlsx**). На аркушах **Аркуш1** і **Аркуш2** наведено таблиці з даними про TFT-монітори. На аркуші **Аркуш1** задайте умову розширеного фільтра для вибирання даних про монітори, у яких або діагональ більша ніж 19", або ціна менша ніж 1500 грн. На аркуші **Аркуш2** задайте умову фарбування в зелений колір символів тексту і встановлення розміру символів 16 у тих клітинках, у яких діагональ TFT-монітора менша 21". Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.8.6.xlsx**.
-  **7***. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.8\зразок 2.8.5.xlsx**). На аркушах **Аркуш1** і **Аркуш2** наведено таблиці з даними про жорсткі магнітні диски. Задайте умову розширеного фільтра для вибирання даних про ЖМД, у яких або ємність більша ніж 500 Гбайт і швидкість обертання 7200 об/хв, або ціна менша ніж 400 грн. На аркуші **Аркуш2** задайте умову зафарбування в жовтий колір тла клітинок з усіма даними про ті ЖМД, в яких ємність кеш-пам'яті більша ніж 8 Мбайт. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.8.7.xlsx**.

2.9. Проміжні підсумки. Зведені таблиці



1. У чому полягає сортування даних в електронній таблиці? Якими способами можна виконати сортування даних в **Excel 2007**?
2. У чому полягає фільтрування даних? Якими способами можна виконати фільтрування даних в **Excel 2007**?
3. Що таке розширене фільтрування? Наведіть приклад його використання.
4. Як знайти значення в одному зі стовпців таблиці за значенням в іншому стовпці?

Проміжні підсумки

Часто в одному або кількох стовпцях таблиці містяться дані, що повторюються. Це можуть бути, наприклад, назви фірм-постачальників, назви товарів, назви пункту призначення руху потягів, назви гуртків, що відвідують учні, та ін.

На рисунку 2.101 наведено таблицю з даними про надходження і продаж книжок у деякому книжковому магазині. Звернемо увагу на дані в трьох стовпцях цієї таблиці: **Прізвище**, **Жанр** і **Фірма**. Можна побачити, що до магазину надходили різні книжки одного й то самого автора, різні книжки одного жанру і одна й та сама фірма постачала книжки різних жанрів і різних авторів. Тобто можна помітити, що в цих стовпцях є дані, що багаторазово повторюються.

Аналізуючи дані цієї таблиці, можна з'ясувати, скільки примірників книжок кожного з авторів надійшло і скільки з них було продано, скільки продано книжок прози і скільки поезії, скільки книжок поставила кожна з фірм-постачальників і скільки з них було продано та ін. Такий аналіз дасть змогу власникам магазину визначити, який із жанрів (проза чи поезія) має більший попит, які з авторів більш популярні, а які менш, яка з фірм постачає книжки, що користуються більшим попитом, та ін., і на

Прізвище	Ім'я	Назва	Жанр	Надійшло	Фірма	Продано	Ціна	Прибуток	Остача
Бедрик	Юрій	Свято небуття	Вірші	5	Орфей	4	15,5	62	1
Андрухович	Юрій	Середмістя	Вірші	8	Селена	5	25	125	3
Андрухович	Юрій	Дванадцять обручів	Проза	7	Орфей	3	30,5	91,5	4
Бердник	Олесь	Камертон Дажбога	Проза	10	Селена	10	21,7	217	0
Бердник	Олесь	Вогнесміх	Проза	12	Тріумф	8	19,8	158,4	4
Бурого	Дмитро	Ехо мертвого озера	Вірші	3	Орфей	1	15	15	2
Вороний	Микола	Ліричні поезії	Вірші	7	Орфей	5	26	130	2
Вінграновський	Микола	Первинка	Вірші	21	Орфей	16	30	480	5
Вінграновський	Микола	Київ	Вірші	15	Орфей	12	27	324	3
Забужко	Оксана	Сестро, сестро	Проза	10	Селена	8	32	256	2
Забужко	Оксана	Інопланетянка	Проза	28	Тріумф	12	35	420	16
Забужко	Оксана	Друга спроба	Вірші	25	Орфей	20	31	620	5
Забіла	Наталя	Яссочинна яничка	Проза	15	Орфей	12	12,5	150	3
Забіла	Наталя	Веселим малюнам	Вірші	12	Орфей	10	8,7	87	2
Кушнір	Віктор	Псевдонення	Вірші	11	Орфей	4	17	68	7
Павличко	Дмитро	Не зрадь	Вірші	15	Селена	4	21	84	11
Павличко	Дмитро	Сонети	Вірші	24	Селена	11	25	275	13
Павличко	Дмитро	Три строфи	Вірші	27	Тріумф	17	25	425	10
Симоненко	Василь	Вибране	Вірші	30	Орфей	25	20	500	5
Гончар	Олесь	Собор	Проза	40	Орфей	28	27,5	772,8	12
Щербак	Юрій	Чорнобиль	Проза	12	Тріумф	3	19,4	58,2	9
Хорунжий	Юрій	Вірую	Проза	14	Селена	2	32	64	12
Хорунжий	Юрій	Темна грамота	Проза	9	Селена	1	30	30	8
Стельмах	Михайло	Чотири броди	Проза	23	Селена	14	24	336	9
Старицький	Михайло	Історичні романи	Проза	14	Тріумф	5	27,8	139	9

Рис. 2.101. Дані про книжки, що надійшли до магазину від фірм-постачальників, та про їх продаж

основі отриманих даних такого аналізу ефективніше планувати роботу магазину.

Щоб одержати відповіді на вищенаведені та інші запитання, потрібно згрупувати дані, що належать до кожного з повторюваних значень (наприклад, назва фірми або прізвище автора), і провести необхідні обчислення (наприклад, знайти суми, середні та найбільші значення тощо) вже всередині кожної групи окремо.

Одним зі способів виконати такі операції є знаходження проміжних підсумків.

Проміжні підсумки, на відміну від загального підсумку, – це підсумки не за всіма даними, а за їх частинами. Для розглянутого вище прикладу загальний підсумок – це, наприклад, кількість усіх проданих книжок, а проміжні підсумки – це кількості проданих книжок кожного автора окремо або окремо прози і окремо поезії тощо.

Щоб знайти проміжні підсумки, потрібно:

1. Виділити клітинки, для значень яких будуть обчислюватися проміжні підсумки.
2. Виконати сортування даних виділеного діапазону клітинок за значеннями в тому стовпці, за якими потрібно згрупувати дані.
3. Виконати *Дані* \Rightarrow *Структура* \Rightarrow *Проміжні підсумки*.
4. Вибрати у вікні *Проміжні підсумки* (рис. 2.102) у списку поля *Використовувати функцію* ту функцію, за якою будуть опрацьовані дані.
5. Установити у вікні *Проміжні підсумки* в списку поля *Додати підсумки до позначки прапорців поруч з назвами тих стовпців, для*

яких будуть обчислені проміжні підсумки.

6. Вибрати кнопку ОК.

На рисунку 2.103 наведено результат виконання цього алгоритму для таблиці, розглянутої вище, із встановленими значеннями, указаними на рисунку 2.102. Рядки таблиці об'єднані в групи за значеннями в стовпці **Прізвище**, і для кожної групи утворився рядок **Підсумок**, у кожному з яких підраховані суми в стовпцях **Надійшло**, **Продано**, **Прибуток** і **Остача**. Кожна з груп повністю розкрита, про що свідчать кнопки зліва від кожної з них. Якщо вибрати одну з цих кнопок, то відповідна група рядків згорнеться, відобразатиметься тільки рядок **Підсумок**, а кнопка ліворуч від групи набуде вигляду **+**. У будь-який момент можна вибрати цю кнопку і знову розгорнути відповідну групу.

Над кнопками згортання/розгортання груп знаходяться три кнопки **1**, **2** і **3** швидкого згортання/розгортання рівнів згрупованої таблиці: перший рівень – це вся таблиця, другий – групи, третій – члени груп.

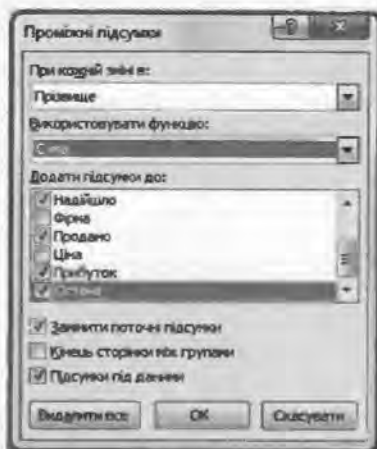


Рис. 2.102. Вікно **Проміжні підсумки**

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Л
	Прізвище	Ім'я	Назва	Жанр	Надійшло	Фірма	Продано	Ціна	Прибуток	Остача
2	Андрашівич	Юрій	Дванадцять облич	Проза	7	Орфей	3	30,5	91,5	4
3	Андрашівич	Юрій	Середнястія	Вірші	8	Селена	5	25	125	3
4	Андрашівич Підсумок				15		8		216,5	7
5	Бердник	Юрій	Свято небуття	Вірші	5	Сіфей	4	15,5	62	1
6	Бердник Підсумок				5		4		62	1
7	Бердник	Олесь	Камертон Даябога	Проза	10	Селена	10	21,7	217	0
8	Бердник	Олесь	Вогнісмік	Проза	12	Тріумф	8	19,8	158,4	4
9	Бердник Підсумок				22		18		375,4	4
10	Бурого	Дмитро	Ехо мертвого озера	Вірші	8	Орфей	1	15	15	2
11	Бурого Підсумок				8		1		15	2
12	Вінграновський	Микола	Параніка	Вірші	21	Орфей	16	30	480	5
13	Вінграновський	Микола	Ніле	Вірші	15	Орфей	12	27	324	3
14	Вінграновський Підсумок				36		28		804	8
15	Вороний	Микола	Ліричні поезії	Вірші	7	Орфей	5	26	130	2
16	Вороний Підсумок				7		5		130	2
17	Гончар	Олесь	Собор	Проза	40	Орфей	28	27,6	772,8	12
18	Гончар Підсумок				40		28		772,8	12
19	Забіла	Наталія	Яссонжина книжка	Проза	15	Орфей	12	12,5	150	3
20	Забіла	Наталія	Веселим мліюкам	Вірші	12	Орфей	10	8,7	87	2
21	Забіла Підсумок				27		22		237	5
22	Забужко	Оксана	Друга спроба	Вірші	25	Орфей	20	31	620	5
23	Забужко	Оксана	Сестро, сестро	Проза	10	Селена	8	32	256	2
24	Забужко	Оксана	Інопланетянка	Проза	28	Тріумф	12	35	420	16
25	Забужко Підсумок				63		40		1296	23
26	Кущінір	Віктор	Повернення	Вірші	11	Орфей	4	17	68	7
27	Кущінір Підсумок				11		4		68	7
28	Павличко	Дмитро	Не градь	Вірші	15	Селена	4	21	84	11
29	Павличко	Дмитро	Сонети	Вірші	24	Селена	11	25	275	13
30	Павличко	Дмитро	Три строфи	Вірші	27	Тріумф	17	25	425	10
31	Павличко Підсумок				66		32		784	34

Рис. 2.103. Таблиця з проміжними підсумками за значеннями стовпця **Прізвище**

Створення зведених таблиць

Іншим способом аналізу даних в електронній таблиці є створення зведених таблиць.

Як і після створення проміжних підсумків, у результаті створення зведеної таблиці утворюється таблиця з проміжними підсумками, причому у зведених таблицях можна задавати складніші правила групування, ніж у проміжних підсумках.

Для створення зведеної таблиці необхідно:

1. Виділити діапазон клітинок, за даними в якому створюватиметься зведена таблиця (до цього діапазону мають увійти заголовки стовпців), або вибрати довільну клітинку об'єкта **Таблиця**.
2. Виконати **Вставка** ⇒ **Таблиці** ⇒ **Зведена таблиця** ⇒ **Зведена таблиця**.
3. За потреби змінити у вікні **Створення зведеної таблиці** (рис. 2.104) діапазон клітинок, за значеннями в яких створюватиметься зведена таблиця, або вибрати зовнішнє джерело даних.
4. Вибрати у вікні **Створення зведеної таблиці** місце розташування зведеної таблиці: новий аркуш чи наявний аркуш. За потреби під час вибору наявного аркуша вказати початкову клітинку розташування зведеної таблиці.
5. Вибрати кнопку **ОК**. (У результаті відкривається панель **Список полів зведеної таблиці** (рис. 2.105) для створення її макета; якщо місцем розташування зведеної таблиці було обрано новий аркуш, то в книзі

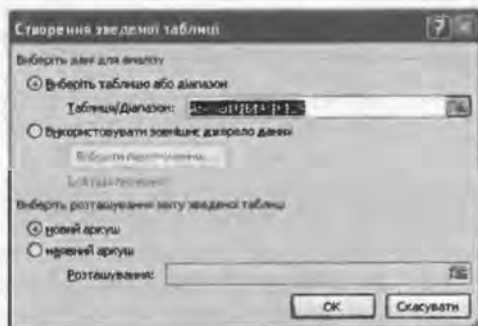


Рис. 2.104. Вікно **Створення зведеної таблиці**



Рис. 2.105. Зведена таблиця і панель **Список полів зведеної таблиці** для створення макета зведеної таблиці

створюється новий аркуш порожньої електронної таблиці, на якому, починаючи з клітинки A1, буде розташована зведена таблиця.)

6. Перетягнути з верхньої області панелі Список полів зведеної таблиці в область Позначки рядків назву того стовпця (поля), значення в якому будуть у зведеній таблиці назвами рядків.
7. Перетягнути з верхньої області панелі Список полів зведеної таблиці в область Позначки стовпців назву того стовпця (поля), значення в якому будуть у зведеній таблиці назвами стовпців.
8. Перетягнути з верхньої області панелі Список полів зведеної таблиці в область Значення назву того стовпця (поля), значення в якому будуть підсумовуватися у зведеній таблиці.
9. Вибрати кнопку ОК.

Після цього на аркуші утворюється зведена таблиця, а на Стрічці з'являється тимчасовий розділ Знаряддя для зведених таблиць з двома вкладками Параметри і Конструктор для роботи зі зведеною таблицею (рис. 2.105).

На рисунку 2.105 наведено зведену таблицю, створену на основі даних про постачання книжок в книжковий магазин трьома фірмами: Орфей, Селена та Тріумф (див. рис. 2.101). У цій зведеній таблиці обчислюється загальна кількість книжок кожного жанру, які надала магазину кожна з фірм-постачальників, а також Загальний підсумок для кожної фірми та жанру. Рядками утвореної зведеної таблиці є значення того стовпця (поля), назва якого знаходиться в області Позначки рядків, а стовпцями – значення того стовпця (поля), назва якого знаходиться в області Позначки стовпців.

За даними цієї самої таблиці можна створити й інші зведені таблиці, розмістивши в областях Позначки рядків, Позначки стовпців, Значення назви інших стовпців (полів) таблиці.

Редагування та форматування зведених таблиць

Створену зведену таблицю можна редагувати. Так, замість знаходження суми у відповідних рядках і стовпцях знаходити іншу характеристику даних: кількість, середнє, максимум та ін. Для цього потрібно зробити поточною довільну клітинку зведеної таблиці і виконати *Параметри* ⇒ *Активне поле* ⇒ *Параметри*. А далі у вікні Параметри значення поля (рис. 2.106) на вкладці Операція у списку поля Зводити значення полів за можна вибрати інший тип обчислення для зведення даних з вибраного поля.

Це саме вікно можна відкрити, якщо в області Значення панелі Список полів зведеної таблиці вибрати кнопку відкриття списку справа від назви поля і вибрати команду Параметри значення поля.

Можна перетягнути в області Позначки рядків і Позначки стовпців назви інших полів або перетягнути з цих областей назви включених туди полів назад до списку всіх полів. Зведена таблиця при цьому автоматично зміниться.

Якщо внести зміни до діапазону клітинок, за значеннями якого створена зведена таблиця, то дані в зведеній таблиці не переобчислюються автоматично. Щоб зміни даних відобразилися у зведеній таблиці, необхідно виконати *Параметри* ⇒ *Дані* ⇒ *Оновити* ⇒ *Оновити (Оновити все)*.

Створену зведену таблицю можна формувати.

Клітинки зведеної таблиці **Позначки рядків** і **Позначки стовпців** містять кнопки розкриття списків команд для фільтрування даних.

Виділивши клітинки зведеної таблиці, які містять числові дані, можна виконати **Параметри** ⇒ **Активне поле** ⇒ **Параметри**, у вікні **Параметри значення поля** (рис. 2.106), що відкриється, вибрати кнопку **Формат числа** і у вікні **Формат клітинок** установити необхідний формат числових даних.

До зведеної таблиці можна застосувати один зі стилів бібліотеки стилів для зведених таблиць (вкладка **Конструктор** група **Стилі зведеної таблиці**).

Виконавши **Конструктор** ⇒ **Макет** ⇒ **Проміжні підсумки** ⇒ **Не відображати проміжні підсумки**, можна приховати рядки **Проміжні підсумки**, а виконавши **Конструктор** ⇒ **Макет** ⇒ **Проміжні підсумки** ⇒ **Відображати всі проміжні підсумки у нижній (верхній) частині групи**, – відновити їхнє відображення.

Аналогічно можна приховати або відновити відображення **Загальних підсумків**. Для цього потрібно використати відповідні команди зі списку кнопки **Загальна сума групи** **Макет** вкладки **Конструктор**.

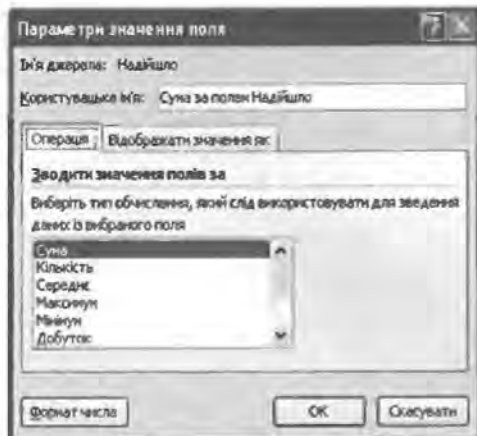


Рис. 2.106. Вікно **Параметри значення поля**

4. Перевірте себе

- 1°. Що таке проміжні підсумки?
- 2°. Чим проміжні підсумки відрізняються від загальних підсумків? Коли їх доцільно знаходити?
- 3°. Поясніть, як знайти проміжні підсумки в **Excel 2007**.
- 4°. Які таблиці називають зведеними?
- 5°. Для чого утворюють зведені таблиці?
- 6°. Поясніть, як створити зведену таблицю в **Excel 2007**.
- 7°. Поясніть, як редагувати зведену таблицю.
- 8°. Поясніть, як форматувати зведену таблицю.

Виконайте завдання

- 1°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.9\зразок 2.9.1.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено значення властивостей вінчестерів. Утворіть проміжні підсумки за значеннями в стовпці **Фір-ма**. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.9.1.xlsx**.
- 2°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.9\зразок 2.9.2.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено значення властивостей моніторів. Утворіть проміжні підсумки за значеннями в стовпці **Діагональ**. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.9.2.xlsx**.
- 3°. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.9\зразок 2.9.3.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено значення властивостей вінчестерів. Утворіть зведену таблицю, розташувавши в її рядках дані

зі стовпця **Фірма**, у стовпцях – дані зі стовпця **Ємність**, а в області **Значень** – середню вартість. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.9.3.xlsx**.

- 4*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.9\зразок 2.9.4.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено значення властивостей моніторів. Утворіть зведену таблицю, розташувавши в її рядках дані зі стовпця **Діагональ**, у стовпцях – дані зі стовпця **Фірма**, а в області **Значень** – середню вартість. Установіть формат чисел з двома десятковими розрядами. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.9.4.xlsx**.
- 5*. Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Завдання 2.9\зразок 2.9.5.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено значення властивостей вінчестерів. Утворіть зведену таблицю, розташувавши в її рядках дані зі стовпців **Ємність** і **Кеш**, у стовпцях – дані зі стовпця **Фірма**, а в області **Значень** – мінімальну вартість. Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **вправа 2.9.5.xlsx**.

Практична робота № 6. Фільтрування даних і обчислення підсумкових характеристик

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся правил безпеки та санітарно-гігієнічних норм.

- Відкрийте вказаний учителем файл (наприклад, **Тема2\Практична 6\практична 6.xlsx**).
- На аркуші **Аркуш1** виконайте сортування даних за спаданням за значеннями в стовпці **Прізвище**.
- На аркуші **Аркуш2** виберіть дані про учнів, зріст яких більше ніж 1 м 80 см.
- На аркуші **Аркуш3** виберіть дані про учнів, які народилися у 2000 році або в місті Києві.
- На аркуші **Аркуш4** установіть умовне форматування, щоб клітинки, в яких маса учнів більша ніж 80 кг, зафарбовувалися червоним кольором, а клітинки, в яких маса учнів менша ніж 75 кг, – синім.
- На аркуші **Аркуш5** знайдіть проміжні підсумки за значеннями у стовпці **Рік народження**, які знаходять середній зріст і максимальну масу. (Спочатку встановіть режим знаходження середнього зросту, а потім – максимальної маси, знявши при цьому позначку прапорця **Замінити поточні підсумки**.)
- На аркуші **Аркуш6** створіть зведену таблицю, розташувавши в її рядках значення зі стовпця **Місто народження**, в її стовпцях – значення зі стовпця **Рік народження**, а в області **Значення** – середній зріст.
- На аркуші **Аркуш7** виконайте сортування таблиці за значеннями в кількох стовпцях в указаному порядку: **Рік народження** (за спаданням), **Прізвище** (за зростанням), **Ім'я** (за спаданням), **Зріст** (за зростанням).
- На аркуші **Аркуш8** відфільтруйте дані про учнів, які мають зріст від 1 м 75 см до 1 м 80 м або народилися у Вінниці.
- На аркуші **Аркуш9** установіть умовне форматування, щоб клітинки з містом народження Київ зафарбувалися блакитним кольором, з містом народження Суми – жовтим, а в клітинках зі зростом учнів меншим ніж 1 м 78 см – символи стали червоними, напівжирними, розміром 14 пт.
- * На аркуші **Аркуш10** створіть зведену таблицю, розташувавши в її рядках значення зі стовпців **Рік народження** і **Зріст**, у її стовпцях – значення зі стовпця **Місто народження**, а в області **Значення** – середню масу.
- Збережіть книгу у власній папці у файлі з іменем **практична робота 6.xlsx**.

Розділ 3

БАЗИ ДАНИХ.

СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ

У цьому розділі ви дізнаєтеся про:

- бази даних, комп'ютерні бази даних, їх класифікацію та призначення;
- моделі даних, їх класифікацію;
- реляційну модель даних, її особливості та основні об'єкти;
- зв'язки в базах даних, їх класифікацію;
- модель «сутність-зв'язок», правила її побудови та відображення на базу даних;
- системи управління базами даних, їх призначення;
- систему управління базами даних **Access 2007** і можливості, які вона надає користувачу під час роботи з базами даних;
- створення, редагування та форматування таблиць, форм, запитів і звітів бази даних у середовищі СУБД **Access 2007**;
- пошук, сортування та фільтрування даних засобами СУБД **Access 2007**.

3.1. Бази даних. Модель «сутність-зв'язок»



1. Що таке інформаційна система? Назвіть складові інформаційної системи та їх призначення.
2. Що таке модель об'єкта? Які різновиди моделей ви знаєте?
3. Що таке предметна область? Наведіть приклади предметних областей.

Поняття про бази даних

Необхідність пошуку потрібної інформації у людини виникає повсякчас, незалежно від сфери її професійних інтересів: з якої платформи відправляється потяг на Хмельницький, як приготувати вареники з вишнями, яку будову має молекула води, скільки днів тривала Друга світова війна, чи справджується прикмета про чорну кішку, яка частота змінного електричного струму в побутовій електричній мережі, яке закінчення мають іменники третьої відміни в родовому відмінку однини та ін. Відповіді на частину із цих запитань людина може отримати зі своєї пам'яті, для отримання інших необхідно звернутися до інформаційної системи залізничного вокзалу, переглянути кулінарну книжку, довідник з хімії, фізики чи електротехніки, посібник з правопису тощо. Для полегшення пошуку потрібної інформації людство придумало багато засобів – універсальні енциклопедії та енциклопедії з предметних галузей, довідники й словники, довідкові бюро та інформаційні табло та ін.

Обсяги повідомлень, які накопичило людство, невпинно зростають. Так, під час розкопок стародавнього міста шумерів Ур було знайдено понад 20 тисяч глиняних табличок з відомостями про звичаї давнього народу, його легенди та історичні події, що відбувалися більше ніж 5 тисяч років тому. Знаменита Александрійська бібліотека, яка була заснована в Єгипті у III ст. до нашої ери, за різними джерелами містила від 100 до 700

тисяч рукописів. Сьогоднішні бібліотеки вражають обсягами різноманітних даних. Найбільшою в світі вважається Британська бібліотека в Лондоні, яка нараховує понад 150 млн одиниць зберігання, а найбільша бібліотека нашої країни – Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського в Києві нараховує понад 15 млн одиниць зберігання.

Учені запевняють, що зберігання великих обсягів даних виправдано тільки за умови, якщо пошук потрібних даних здійснюється швидко і подаються вони в доступній для розуміння формі. Ці умови забезпечують сучасні технології зберігання даних. Основою цих технологій є комп'ютеризовані бази даних (БД).



База даних – це впорядкований за певними правилами набір взаємопов'язаних даних.



Перша в Україні комп'ютерна база даних була розроблена в ході робіт з проектування й експлуатації електронної обчислювальної машини «Київ» (1959 р.). ЕОМ була розроблена для обчислювального центру Академії наук УРСР Л.Н. Дашевським, К.Л. Ющенко, К.О. Шкарабарою, С.Б. Погребинським під науковим керівництвом Б.В. Гніденка та В.М. Глушкова.

Віктору Михайловичу Глушкову (1923–1982) (рис. 3.1) належить цикл робіт з використання ЕОМ в управлінні не тільки в межах одного підприємства чи організації, а всієї країни. Це він розробив проект **Загальнодержавної автоматизованої системи збирання та опрацювання інформації** для обліку, планування й управління економікою країни. Основу цієї системи повинні були складати бази даних або, як їх називав В.М. Глушков, банки даних. У 1975 р. він казав: «Уже в найближчі десятиліття в ряді високорозвинених країн будуть створені так звані *національні банки даних*». Створення подібних банків даних, як і прогнозував В.М. Глушков, докорінно змінило роботу і науковця, і інженера, і журналіста.



Рис. 3.1. Віктор Михайлович Глушков

Поняття сутності, модель «сутність-зв'язок»



Рис. 3.2. Модель предметної області Інформатика в школі

На початку проектування баз даних, як правило, розробляється модель предметної області, для якої створюється ця БД. У ній указуються типи об'єктів, що будуть включені до бази даних, і зв'язки між ними. Для наочності таку модель можна подати в графічному вигляді.

Розглянемо приклад моделі предметної області **Інформатика в школі** (рис. 3.2).

У прямокутниках записано назви типів об'єктів (груп об'єктів) предметної області, стрілки вказу-

ють на зв'язки між ними, а написи біля стрілок описують ці зв'язки. **Учитель** заздалегідь *опрацьовує* Підручник з інформатики та організовує процес навчання учнів (*навчає*). Він же оцінює рівень навчальних досягнень учнів і виставляє **Оцінки**. **Учні** навчаються під керівництвом учителя та самостійно, *маючи* Підручник з інформатики. Вони також *належать* до певного Класу і *отримують* Оцінки.

Тип об'єкта предметної області називають сутністю. Сутностями розглянутої вище предметної області є **Учитель**, **Оцінка**, **Учень**, **Підручник з інформатики**, **Клас**. Сутності, по суті, є сукупностями однотипних об'єктів. Наприклад, сутність **Класи** може складатися з об'єктів **11-А**, **11-Б**, **11-В** тощо. Окремі об'єкти сутності називають екземплярами сутності. Сутність має як мінімум один екземпляр. Наприклад, сутність **Підручник з інформатики** має тільки один екземпляр сутності, якщо всі учні школи навчаються за одним і тим самим підручником з інформатики.



Сутність предметної області – це тип реального або уявного об'єкта предметної області.

Під час подальшої формалізації моделі словесний опис зв'язків між сутностями замінюють на їх умовні позначення відповідного типу. За множинністю виділяють такі типи зв'язків:

- **один до одного** (позначається як **1:1**), коли одному екземпляру однієї сутності відповідає один екземпляр іншої сутності. Для наведеного прикладу такий зв'язок є між сутностями **Учитель** і **Підручник з інформатики**, якщо кожен учитель використовує тільки один підручник, який не використовують інші вчителі;
- **один до багатьох** (позначається як **1:∞** або **1:М**, де **М** – від англ. *Many* – багато), коли одному екземпляру однієї сутності може відповідати кілька екземплярів іншої сутності. Для наведеного прикладу такий зв'язок можливий між сутностями **Учитель** і **Учень**, коли кожен учитель інформатики здійснює навчання сукупності учнів (одного або кількох класів) і при цьому немає вчителів, які здійснюють навчання одних і тих самих учнів;
- **багато до одного** (позначається як **∞:1** або **М:1**), коли кільком екземплярам однієї сутності відповідає один екземпляр іншої сутності. Цей тип зв'язку є протилежним до зв'язку один до багатьох. Наприклад, якщо розглянути зв'язок між сутністю **Учень** і сутністю **Клас**, то тип зв'язку буде *багато до одного*, а якщо розглядати зв'язок між сутностями **Клас** і **Учень**, то тип зв'язку буде *один до багатьох*. Тому під час побудови баз даних цей тип зв'язку майже не використовують;
- **багато до багатьох** (позначається як **∞:∞** або **М:М**), коли кільком екземплярам однієї сутності можуть відповідати кілька екземплярів іншої сутності. В розглянутому прикладі такий зв'язок є між сутностями **Учень** та **Оцінка** – багато учнів отримують багато різних оцінок.

Зв'язки між сутностями класифікують також *за повнотою*. За цією класифікацією виділяють зв'язки, у яких:

- кожний екземпляр однієї сутності *обов'язково пов'язаний* з одним чи кількома екземплярами іншої сутності. Наприклад, зв'язок між сутностями **Клас** і **Учень** передбачає, що кожен учень належить до певного класу і кожний клас складається з певної групи учнів;

- кожний екземпляр однієї сутності *не обов'язково пов'язаний* хоча б з одним екземпляром іншої сутності. Наприклад, між сутностями **Учень** і **Комп'ютер** може бути встановлений зв'язок, який передбачає, що не кожен учень має власний комп'ютер.

Розглянуту нами модель предметної області називають моделлю «сутність-зв'язок», або ER-моделлю, або ER-діаграмою (англ. *Entity-Relationship* – сутність (об'єкт)-зв'язок (відношення)). Під час створення ER-моделі використовуються спеціальні позначення типів сутності, властивостей екземплярів сутностей, зв'язків та ін. Набір таких умовних позначень називають **нотацією** (англ. *notation* – позначення, зображення умовними знаками). У таблиці 3.1 подано основні елементи однієї з нотацій.

Таблиця 3.1. Основні елементи графічного подання моделі «сутність-зв'язок»

Умовне позначення	Назва фігури	Що позначає
Назва	Прямокутник	Сутність предметної області
Назва	Овал	Властивість екземплярів сутності
Назва	Ромб	Зв'язок
_____	Суцільна лінія	Лінія обов'язкового зв'язку
-----	Штрихова лінія	Лінія необов'язкового зв'язку

Побудуємо модель «сутність-зв'язок» для предметної області **Кінотеатр**, у якій розглянемо дві сутності: **Глядач** і **Квиток**. Кожен глядач, який прийшов у кінотеатр, має квиток. Двох однакових квитків, як і двох однакових глядачів, не існує (рис. 3.3).

У сутності **Глядач** для даної моделі розглянемо дві властивості: *Прізвище* та *Ім'я*, а в сутності **Квиток** – п'ять: *Дата*, *Час*, *Ряд*, *Місце* та *Номер квитка*. Між сутностями **Глядач** і **Квиток** існує зв'язок – *Має*. За множинністю це зв'язок один до одного. На це вказують позначення над лініями зв'язку біля прямокутників сутностей. За повнотою цей зв'язок є обов'язковим для сутності **Глядач** (для того щоб бути присутнім на сеансі,

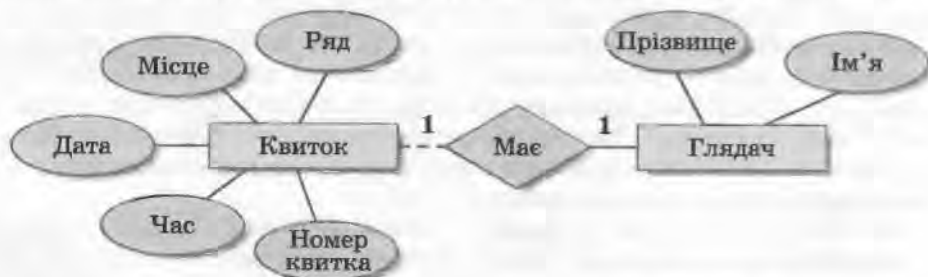


Рис. 3.3. Моделі «сутність-зв'язок» предметної області **Кінотеатр**

глядач повинен мати квиток) і необов'язковим для сутності **Квиток** (оскільки не всі квитки можуть бути розпродані, і тоді вони залишаться в касі та не потраплять до глядача).



Уперше використовувати модель «сутність-зв'язок» запропонував виходець з Тайваню, американський учений **Пітер Пін-Шан Чен (Пітер Чен)** (нар. 1944 р.) (рис. 3.4). Його наукова праця «Модель «сутність-зв'язок» – до уніфікованого представлення даних» стала основою не тільки теорії моделювання баз даних, а й основою для створення комп'ютерних програм, які забезпечують розробку різноманітних моделей, у тому числі і моделей баз даних. Ці програми отримали назву **CASE-програм** (англ. *Computer-Aided Software Engineering* – комп'ютерна автоматизована розробка програм).



Рис. 3.4. Пітер Чен

Перевірте себе

- 1°. Для чого потрібне упорядковане зберігання даних?
- 2°. Які вимоги до зберігання даних висувуються сучасним інформатизованим суспільством?
- 3°. Що таке база даних? Де використовуються бази даних?
- 4°. Поясніть, що таке сутність.
- 5°. Що таке екземпляр сутності? Наведіть приклади.
- 6°. Назвіть типи зв'язків між сутностями предметної області.
- 7°. Опишіть особливості зв'язку «один до одного» між сутностями предметної області.
- 8°. Опишіть особливості зв'язку «один до багатьох» між сутностями предметної області, наведіть приклади таких зв'язків.
- 9°. Опишіть особливості зв'язку «багато до багатьох» між сутностями предметної області.
- 10°. На що вказує тип зв'язку при їх класифікації за повнотою?
- 11°. Що таке модель «сутність-зв'язок»? Що вона описує?
- 12°. Як називається набір умовних позначень при графічному поданні моделі «сутність-зв'язок»?
- 13°. Опишіть позначення, що використовуються при графічному поданні моделі «сутність-зв'язок».
- 14°. Яка роль В.М. Глушкова в розвитку напрямів інформатики, пов'язаних з використанням баз даних?
- 15°. Хто є автором ідеї використання моделі «сутність-зв'язок» під час проектування баз даних?

Виконайте завдання

- 1°. Розгляньте діаграму «сутність-зв'язок» (рис. 3.5). Визначте:
 - а) кількість і назву сутностей, зображених на діаграмі;
 - б) властивості кожної сутності;
 - в) види зв'язків для випадків:
 - є кілька видів товару та є кілька складів, кожний товар зберігається на одному складі і на кожному складі зберігається тільки один вид товару;
 - є кілька видів товару та є кілька складів, на кожному складі є всі види товарів;
 - є тільки один вид товару і він зберігається на одному складі;
 - є кілька видів товару і всі вони зберігаються на одному складі;
 - є один вид товару і він зберігається на кількох складах.



Рис. 3.5



2*. Розгляньте діаграму «сутність-зв'язок» (рис. 3.6). Визначте:

- кількість і назву сутностей, зображених на діаграмі;
- властивості кожної сутності;
- види зв'язків для випадків:
 - є кілька магазинів і є кілька моделей автомобілів, у кожному магазині є автомобілі тільки однієї моделі і кожна модель автомобіля продається тільки в одному магазині;
 - є тільки один магазин і він продає автомобілі однієї моделі;
 - є кілька магазинів і всі вони продають автомобілі однієї моделі;
 - є кілька магазинів і є кілька моделей автомобілів, у кожному магазині є автомобілі всіх моделей;
 - є один магазин і він продає автомобілі кількох моделей.



Рис. 3.6

- Розробіть модель «сутність-зв'язок» для створення таких баз даних:
 - телефонний довідник учнів класу, який повинен містити дані про номери стаціонарного і мобільного телефонів учня, його прізвище та ім'я, адресу.
 - домашня аудіотека, яка повинна містити дані про номер диска в домашній аудіотеці, назву диска, виконавця, дату випуску, загальну тривалість музичних творів на диску.
- Підготуйте повідомлення за такими темами:
 - Використання баз даних у перших українських ЕОМ.
 - Використання баз даних у перших автоматизованих системах управління (АСУ) підприємством, розроблених Інститутом кібернетики НАН України.

- i** 1. Максимович Г.В. Беседы с академиком В. Глушковым, 2-е изд., переработанное. – М.: «Молодая гвардия», 1978. – 224 с.: с ил. (Эврика).
2. Руденко В.Д. Бази даних в інформаційних системах / За заг. ред. В.Ю. Бикова / навчальний посібник для студентів педагогічних університетів. – К.: Фенікс, 2010. – 240 с.: іл.

3.2. Моделі даних. Основні поняття реляційної бази даних

- ?** 1. Що таке база даних? Для чого створюються бази даних?
2. Опишіть структуру файлової системи операційної системи **Windows XP**.
3. Як здійснюється пошук потрібних даних в операційній системі **Windows XP**, в Інтернеті?
4. Що таке модель «сутність-зв'язок»? Для чого вона використовується?

Поняття про моделі даних. Види моделей даних

Основним призначенням бази даних є гарантоване систематизоване збереження значних обсягів даних і надання доступу до них користувачеві або комп'ютерній програмі. Оскільки база даних є досить складним за своєю структурою об'єктом, то перед створенням вона заздалегідь проектується – створюється *модель бази даних*. Під час створення моделі бази даних використовують ту чи іншу модель даних. *Модель даних* має три складові:

1. *Структура даних* визначає спосіб організації даних, множину можливих типів даних (цілі числа, дійсні числа, текстові дані, мультимедійні дані, масиви чисел або текстів та ін.) і набір операцій, які можна виконати над даними конкретного типу.
2. *Засоби опрацювання даних* визначають набір команд (аналогічно до системи команд виконавця алгоритму), які забезпечують опрацювання даних залежно від способу їх організації.
3. *Обмеження цілісності* визначає вимоги для забезпечення правильності даних у будь-який момент часу. Розрізняють вимоги, що накладаються відповідним видом моделі даних, і вимоги, що встановлює користувач.

Найпоширенішими є такі види моделей даних: ієрархічна, мережна, реляційна та об'єктно-реляційна.

Ієрархічна (грец. ієрархία – священна влада) модель даних визначає організацію даних про об'єкти у вигляді дерева. В ієрархічній моделі структура даних передбачає, що в кожного об'єкта є тільки один об'єкт вищого рівня, якому він підпорядкований (батьківський), і може бути кілька підпорядкованих (нащадків). Виключення складає тільки найвищий за ієрархією об'єкт – у нього немає батьківського об'єкта.

Прикладом ієрархічної організації даних є файлова структура, що використовується під час розміщення даних на дисках, наприклад **FAT32** (ви ознайомилися з нею в курсі інформатики 9-го класу в ході вивчення розділу «Системне програмне забезпечення»). У зазначеній файлової структурі на диску є один основний батьківський об'єкт (коренева папка), який містить дані про підпорядковані об'єкти – папки і файли. У свою

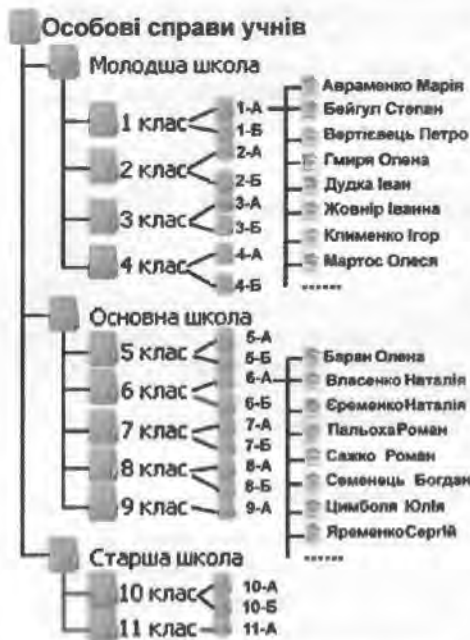


Рис. 3.7. Приклад ієрархічного розміщення даних про учнів школи

іншого в порядку, передбаченому ієрархічною структурою, наприклад від об'єкта 7-Б до об'єкта 1-А;

- ▲ вставити новий об'єкт в указаному місці;
- ▲ видалити поточний об'єкт

та ін.

Обмеження цілісності в ієрархічній моделі даних, зокрема, передбачає збереження зв'язків між батьківськими об'єктами і нащадками. Основне правило обмеження цілісності – жоден підпорядкований об'єкт (нащадок) не може існувати без батьківського об'єкта, за виключенням одного основного батьківського об'єкта. Тобто об'єкт 9-Б не може існувати без батьківського об'єкта 9 клас, бо якщо немає дев'ятих класів у школі, то не може існувати список учнів одного з дев'ятих класів.

Ієрархічну модель даних зручно використовувати, коли потрібно створити базу даних предметної області, об'єкти якої також мають між собою ієрархічну залежність.

При значній кількості даних у базах даних, побудованих на ієрархічній моделі даних, на пошук потрібних даних можна витратити занадто багато часу. Наприклад, спробуйте знайти серед усіх файлів жорстких дисків вашого комп'ютера файл, що містить певний фрагмент тексту. Пошук може тривати кілька хвилин, а то й кілька десятків хвилин. У ході пошуку на відповідній панелі ви можете спостерігати як послідовно гілка за гілкою переглядається ієрархічна структура даних. За такий самий час в Інтернеті подібний пошук триватиме максимум кілька секунд, при цьому опрацьовуються значно більші обсяги даних. При пошуку даних в Інтернеті використовуються створені пошуковими машинами бази даних, у яких вміст різноманітних сайтів проаналізовано і класифіковано, і

чергу ці об'єкти можуть містити різноманітні дані, у тому числі і про підпорядковані їм папки і файли.

Ще один приклад ієрархічної організації даних подано на рисунку 3.7.

Звертаємо вашу увагу, що кожний батьківський об'єкт у сукупності з підпорядкованими об'єктами (нащадками) можна розглядати як окреме дерево.

Для *опрацювання даних* в ієрархічній моделі даних використовуються такий набір команд:

- знайти вказане дерево, наприклад дерево 8 клас;
- перейти від одного дерева до іншого, наприклад від дерева Молодша школа до дерева Старша школа;
- перейти від батьківського об'єкта до об'єкта-нащадка всередині дерева, наприклад від об'єкта 6-А до об'єкта Семенець Богдан;
- перейти від одного об'єкта до

для збереження цих даних використовують інші моделі даних, наприклад реляційну. У сучасних операційних системах, таких як **Windows 7**, для зменшення часу пошуку використовують індексацію даних – створення додаткової бази даних про об'єкти файлової системи та їх вміст.

Ієрархічну модель даних важко використовувати для предметної області, у якій об'єкти пов'язані між собою більш складною залежністю, ніж ієрархія. Розширені можливості для опису такої предметної області надає *мережна модель даних*, що була розроблена в кінці 60-х років ХХ ст. Автором концепції мережної моделі даних є американський учений **Чарльз Бахман** (нар. 1924 р.) (рис. 3.8). Мережна структура даних передбачає, що у кожного об'єкта може бути як кілька батьківських об'єктів, так і кілька об'єктів-нащадків. Приклад зв'язків між об'єктами при використанні мережної моделі даних зображено на рисунку 3.9.



Рис. 3.8. Чарльз Бахман



Рис. 3.9. Приклад застосування мережної моделі даних

Для *опрацювання даних* у мережній моделі даних використовується такий набір команд:

- знайти вказаний об'єкт серед однотипних об'єктів, наприклад об'єкт з даними про учня *Степаненка*;
- перейти від батьківського об'єкта до першого нащадка, використовуючи певний зв'язок, наприклад до об'єкта з даними про першого учня класу;
- перейти до об'єкта з даними про наступного нащадка, використовуючи певний зв'язок, наприклад знайти об'єкт з даними про іншого учня цього самого класу;
- перейти від об'єкта-нащадка до батьківського об'єкта, використовуючи певний зв'язок, наприклад знайти клас, у якому *Петренко* є старостою;
- вставити новий об'єкт у вказаному місці;
- видалити поточний об'єкт;
- змінити об'єкт;
- включити об'єкт до певного зв'язку;
- розірвати зв'язок

та ін.

Обмеження цілісності в мережній моделі даних передбачає збереження зв'язків між об'єктами.

Разом з тим використання мережної моделі даних ускладнюється при значному збільшенні кількості об'єктів предметної області й ускладненні зв'язків між цими об'єктами. Проблеми виникають і під час модифікації бази даних: додаванні нових зв'язків, заміні об'єктів, що зв'язані між собою, тощо.



Рис. 3.10. Едгар Франк Кодд

Для спрощення опису об'єктів і зв'язків між ними в 1970 році американським ученим Едгаром Франком Коддом (1923–2003) (рис. 3.10) була запропонована *реляційна модель даних*. Математик за освітою, він увів у теорію баз даних математичний підхід, що базується на теорії множин.

Основою структури даних цієї моделі є таблиця. У таблицях кожний рядок містить набір значень властивостей одного з об'єктів предметної області. Кожний стовпець таблиці містить набір значень певної властивості об'єктів предметної області.

Така таблиця з набором стовпців, кожний з яких містить значення з певної скінченної множини, з точки зору математики, задає відношення між множинами. Тому для опису структури даних Кодд використав термін «*relation*» (англ. *relation* – відношення), а модель даних стали називати реляційною.

Враховуючи, що таблиця реляційної бази даних складається з елементів певних множин, то для *опрацювання даних* цієї таблиці використовуються операції над множинами.

Обмеження цілісності в реляційній моделі бази даних передбачає дотримання двох принципів: обов'язкова можливість ідентифікації об'єкта бази даних за рахунок унікальності набору значень його властивостей, указаних у рядку реляційної таблиці, та обов'язкова коректність зв'язків між таблицями бази даних.

Більш детально основні поняття баз даних, побудованих на реляційній моделі даних, розглянемо в наступних пунктах.

В останні роки ряд учених почали вказувати на недосконалість реляційної моделі даних, її обмеженість під час роботи з мультимедійними даними та даними про складені об'єкти. Для розширення можливостей реляційної моделі даних з кінця 90-х років ХХ ст. почала використовуватися *об'єктно-реляційна модель даних*.

Існують й інші моделі даних, такі як багатовимірні, комбіновані, однак поки що вони не набули широкого розповсюдження.

Основні поняття реляційної бази даних

Вище були розглянуті моделі даних, на основі яких створюються бази даних. Відповідно до моделі даних, яка лежить в основі бази даних, розрізняють *ієрархічні, мережні, реляційні та об'єктно-реляційні бази даних*. У подальшому розглядатимемо реляційні бази даних.

Ознайомимося з основними поняттями реляційної бази даних на прикладі таблиці, поданої на рисунку 3.11. Як ви вже знаєте, основним об'єктом реляційної бази даних є таблиця. Як і кожна двовимірна таблиця, таблиця реляційної бази даних складається з рядків і стовпців. Для зберігання даних про сутності деякої предметної області може бути використано кілька таблиць, які можуть бути пов'язані між собою.

Рядок таблиці реляційної бази даних називають *записом*, або *кортежем*. Запис містить значення властивостей одного екземпляра сутності. Наприклад, у таблиці *Країни світу* (рис 3.11) п'ятий зверху запис містить такий набір даних: *Австралія, Австралія і Океанія, 7636, 19138*,



Рис. 3.11. Таблиця реляційної бази даних

01.01.1901, Конституційна монархія. Ці дані є значеннями відповідних властивостей одного екземпляра сутності **Країна світу**: назва країни, частина світу, площа, кількість населення, дата утворення держави та державний устрій. Інший запис містить набір значень тих самих властивостей, але вже іншого екземпляра сутності – іншої країни.

Стовпець таблиці реляційної бази даних називають **полем**, або **атрибутом**. Поле має ім'я, яке відображає назву властивості. Поле містить множину значень однієї властивості всіх екземплярів сутності. Дані, що містяться в кожному полі таблиці, є однотипними. Для кожного поля під час проектування таблиці бази даних встановлюється **тип даних**.

Як уже зазначалося, у реляційній моделі даних передбачено обов'язкову вимогу ідентифікації екземплярів сутності за рахунок унікальності набору значень властивостей. Для таблиці реляційної бази даних це означає, що значення в одному з полів не повинні повторюватися. Таке поле називають **ключовим**, або **ключем** таблиці. Ключові поля ще називають **ідентифікаторами**. В окремих реалізаціях реляційних баз даних допускається ідентифікація об'єкта бази даних за набором значень кількох властивостей, тобто ключем буде набір даних з кількох полів, наприклад трьох полів *Прізвище, Ім'я, По батькові*.

У таблиці бази даних, поданої на рисунку 3.11, як ключове можна використати поле **Назва**, оскільки не існує однакових назв країн і тому значення в цьому полі є унікальним для кожного запису.

Перевірте себе

- 1°. Поясніть, що таке модель даних. Для чого створюється модель даних?
- 2°. Назвіть складові моделі даних.
- 3°. Поясніть, що визначає структура даних у моделі даних.
- 4°. Які типи даних можуть використовуватись у базах даних?
- 5°. Що таке обмеження цілісності в моделі даних?

- 6°. Назвіть найпоширеніші види моделей даних.
- 7°. Опишіть ієрархічну модель даних, вимоги до її структури, засоби опрацювання даних та обмеження цілісності.
- 8°. Опишіть мережну модель даних, вимоги до її структури даних, засоби опрацювання даних та обмеження цілісності.
- 9°. Коли і ким було розроблено теорію реляційної моделі даних?
- 10°. Опишіть реляційну модель даних, вимоги до її структури даних, засоби опрацювання даних та обмеження цілісності.
- 11°. Чим відрізняється об'єктно-реляційна модель даних від реляційної?
- 12°. За значенням якої властивості визначаються типи баз даних? Які ви знаєте типи баз даних?
- 13°. Що є основним об'єктом реляційної бази даних?
- 14°. Опишіть складові таблиці реляційної бази даних.
- 15°. Що таке ключове поле? Які вимоги до ключового поля?

Виконайте завдання

- 1°. Визначте, яку модель даних ілюструє кожне із зображень (рис. 3.12).

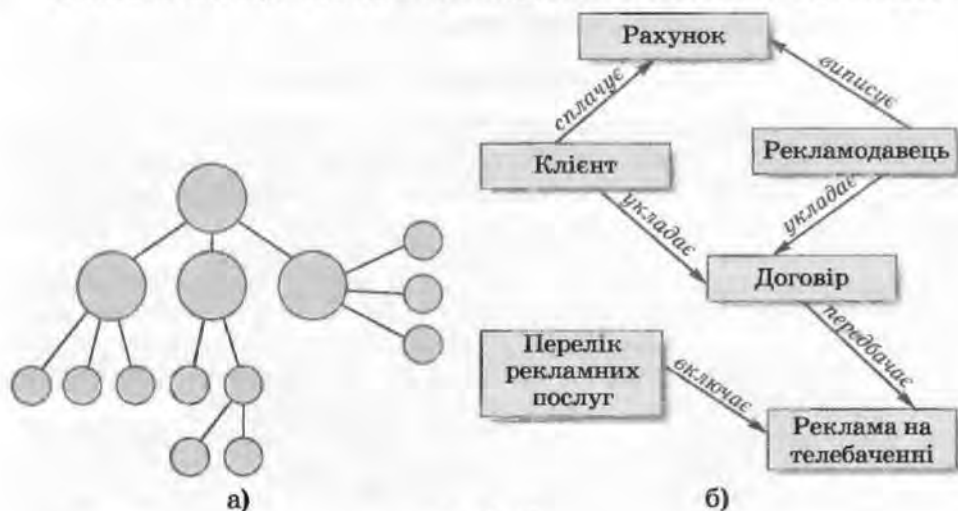


Рис. 3.12

- 2°. Визначте, яку модель даних ілюструє кожне із зображень (рис. 3.13).

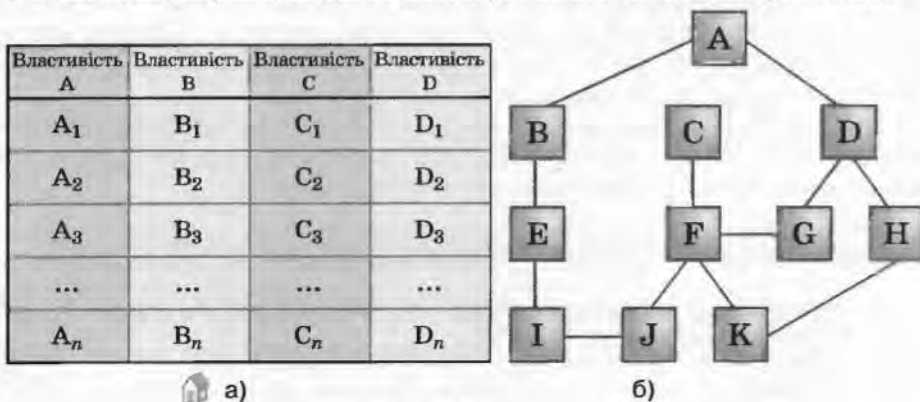


Рис. 3.13

- 3°. У фірмі «Біт і Байт» керівництво здійснює генеральний директор, якому підпорядкована рада директорів із чотирьох осіб – директора з маркетингу, директора з виробництва, директора з персоналу та директора з економічних питань. Директору з маркетингу підпорядкований відділ маркетингу, а директору з виробництва – три цехи зі складання комп'ютерів. У підпорядкуванні директора з економічних питань знаходиться відділ економічного прогнозування та бухгалтерія. Використовуючи одну з моделей даних, розробіть графічну модель управління фірмою.
- 4°. Необхідно створити базу даних бібліотеки, у якій повинні зберігатися такі відомості про книжки: *автор* (прізвище, ім'я, по батькові кожного з авторів); *назва*; *тип видання*; *місце видання*; *назва видавництва*; *рік видання*; *кількість сторінок*; *кількість томів*; *номер тома*; *бібліотечний шифр*. Запропонуйте модель даних для цієї бази даних.

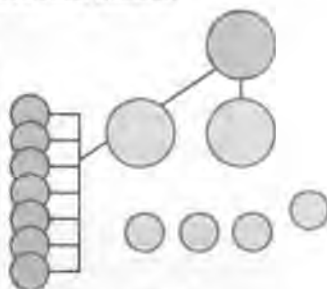


Рис. 3.14

- 5°. Розгляньте рисунок 3.14. Запропонуйте варіанти проведення ліній зв'язків між об'єктами для випадку, коли малюнок буде ілюструвати модель бази даних, яка побудована:

- а) на ієрархічній моделі даних;
б) на мережній моделі даних.

- 6°. Розгляньте фрагмент таблиці реляційної бази даних, поданий на рисунку 3.15. Визначте:

- а) назви об'єктів, виділених на рисунку іншим кольором і позначених цифрами 1 і 2;
б) яке поле можна використати як ключове для цієї таблиці, поясніть чому;
в) як можна назвати сутність, дані про яку представлено в таблиці;
г) скільки екземплярів сутності подано на рисунку;
д) які властивості екземплярів сутності описано в даній таблиці.

№ особової справи -	Прізвище -	Ім'я -	По батькові -	День -	Місяць -	Рік народження -
Ф-09	Рябуха	Олександр	Сергійович	14	10	1991
Ф-13	Руденко	Сергій	Олександрович	28	12	1991
Ф-08	Орловський	Богдан	Віталійович	15	10	1990
Ф-07	Карлаш	Марина	Анатоліївна	16	10	1990
Ф-06	Михно	Олексій	Іванович	2	4	1992
Ф-26	Пальонка	Олег	Олександрович	30	5	1992
Ф-33	Костюк	Сергій	Володимирович	31	12	1991
Ф-17	Булаєв	Сергій	Юрійович	2	6	1990

Рис. 3.15

- 7°. Розгляньте фрагмент таблиці реляційної бази даних, поданий на рисунку 3.16. Визначте:

- а) назви об'єктів, виділених на рисунку іншим кольором і позначених цифрами 1 і 2;
б) яке поле можна використати як ключове для цієї таблиці, поясніть чому;
в) як можна назвати сутність, дані про яку представлено в таблиці;
г) скільки екземплярів сутності подано на рисунку;
д) які властивості сутності описано в даній таблиці.

№ Номер поїзда	Маршрут	Періодичність*	Час приїзду	Час відходу
143 (Світлофор)	Івано-Франківськ — Київ	з 5.08.10 по суботам, неділям	19.18	20.10
411 (Тришарпаст)	Івано-Франківськ — Київ	щодня	21.05	21.27
138	Івано-Франківськ — Київ	зв'язкою: 3.4.5.8.9/01-11	22.47	23.08
139	Київ — Івано-Франківськ — Київ	щодня	23.54	23.54
130 (Чайковий)	Івано-Франківськ — Львів	з 3/10-10 по непарним, при двох непарних	19.51	20.45
495	Львів — Київ	весь рік по парним, при двох непарних 30,1,4,8	23.58	

Рис. 3.16



1. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных, 8-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. — 1328 с.: ил. — Парал. тит. англ.
2. Руденко В.Д. Бази даних в інформаційних системах / За заг. ред. В.Ю. Бикова / навчальний посібник для студентів педагогічних університетів. – К.: Фенікс, 2010. – 240 с.: іл.

3.3. Етапи створення бази даних. Поняття про системи управління базами даних



1. Що таке база даних? Для чого створюються бази даних?
2. Опишіть складові моделі даних.
3. Які особливості реляційної моделі даних?
4. Назвіть і опишіть етапи розв'язування задач з використанням комп'ютера.

Етапи створення бази даних

Процес створення бази даних є одним з прикладів розв'язування задач з використанням комп'ютера. До цього процесу слід поставитися відповідально, особливо на етапі проектування. Помилки в проектуванні можуть з'ясуватися після виконання значного обсягу робіт з введення даних. Це призводить до невиправданих втрат часу і коштів.

Створення баз даних передбачає такі етапи:

1. Постановка завдання. На цьому етапі визначається мета створення бази даних, окреслюється предметна область, для якої буде створюватися база даних, визначаються потенційні користувачі базою даних.
2. Створення описової інформаційної моделі бази даних, у якій виділяються сутності майбутньої бази даних, описуються зв'язки між ними.
3. Створення моделі «сутність-зв'язок».
4. Визначення моделі даних.
5. Створення структури бази даних з використанням однієї із систем управління базами даних або однієї з мов програмування.
6. Введення даних.
7. Тестування бази даних, її корекція.

Після тестування та корекції робота з базами даних не завершується. У ході експлуатації бази даних, як правило, дані регулярно оновлюються, можуть змінюватися зв'язки між сутностями тощо.

Розглянемо процес створення бази даних на прикладі бази даних Країни світу, яка може бути використана під час вивчення курсу географії в загальноосвітніх навчальних закладах.

Як було зазначено, на першому етапі в ході постановки завдання слід дати відповіді на такі питання:

- **мета створення бази даних:** база даних **Країни світу** створюється з метою використання під час вивчення географії в загальноосвітніх навчальних закладах для узагальнення відомостей про країни світу;
- **предметна область:** країни світу;
- **потенційні користувачі:** учні 9–10 класів загальноосвітніх навчальних закладів, учителі.

На другому етапі створення бази даних створюється її **описова інформаційна модель**: база даних повинна містити дані про назву країни, її площу, кількість і густоту населення, державні символи: прапор і гімн, національну валюту, дату утворення або завоювання незалежності, наявність дипломатичних відносин з Україною, адресу сайта уряду, державний устрій та економічний стан країни на день занесення даних. У базі даних повинна бути передбачена можливість підготовки узагальнених даних за країнами певної частини світу, а також за країнами, що мають певний державний устрій.

На третьому етапі створення бази даних визначається:

- **модель «сутність-зв'язок»:** модель «сутність-зв'язок» предметної області **Країни світу** зображено на рисунку 3.17. У ній три сутності: **Країна**, **Частина світу** та **Державний устрій**. Між сутністю **Частина світу** і сутністю **Країна** встановлюється зв'язок один до багатьох (1:∞), тобто одному екземпляру сутності **Частина світу** можуть відповідати багато екземплярів сутності **Країна**. Кожна країна належить до однієї із частин світу (зв'язок обов'язковий), однак існує частина світу (Антарктида), на якій немає жодної країни (зв'язок необов'язковий). Між сутностями **Державний устрій** і **Країна** також встановлюється зв'язок один до багатьох (1:∞). Зв'язок для обох сутностей обов'язковий – кожна країна має один з видів державного устрою і кожна з форм державного устрою існує як мінімум в одній країні. Сутність **Країна** має такі властивості – *назва, площа, дипломатичні відносини, кількість населення, прапор, гімн, сайт уряду, дата утворення, економічний стан*. Сутність **Державний устрій** має дві властивості – *назва і глава уряду*, а сутність **Частина світу** одну – *назва*.



Рис. 3.17. Модель «сутність-зв'язок» предметної області **Країни світу**

Далі визначається *модель даних*: реляційна.

Наступні етапи створення бази даних передбачають використання спеціального програмного забезпечення для створення та опрацювання баз даних і тому розглянемо їх пізніше.



Рівні проектування бази даних

Під час проектування великих за обсягом даних і зорієнтованих на різних користувачів баз даних виділяють **концептуальний, зовнішній і внутрішній рівні** подання даних. Модель «сутність-зв'язок» слід розглядати як концептуальний рівень подання даних.

Зовнішній (користувацький) рівень подання передбачає подання даних у такому вигляді, який потрібен конкретному користувачу бази даних. Якщо користувачі можуть використовувати одну й ту саму базу даних з різною метою та їм потрібні різні набори даних, то й варіантів зовнішнього рівня подання даних повинно бути кілька.

Внутрішній (фізичний) рівень подання даних – це проектування розміщення даних на пристроях зовнішньої пам'яті комп'ютера та в мережі у вигляді сукупності файлів і папок.

Узагальнену схему рівнів подання моделі бази даних залізниці подано на рисунку 3.18. Зрозуміло, що користувачу довідкового терміналу на залізничному вокзалі необхідні дані про потяги, які рухаються в певному напрямі, наявність квитків, їх вартість тощо, касиру квиткової каси, крім того, потрібні ще дані про

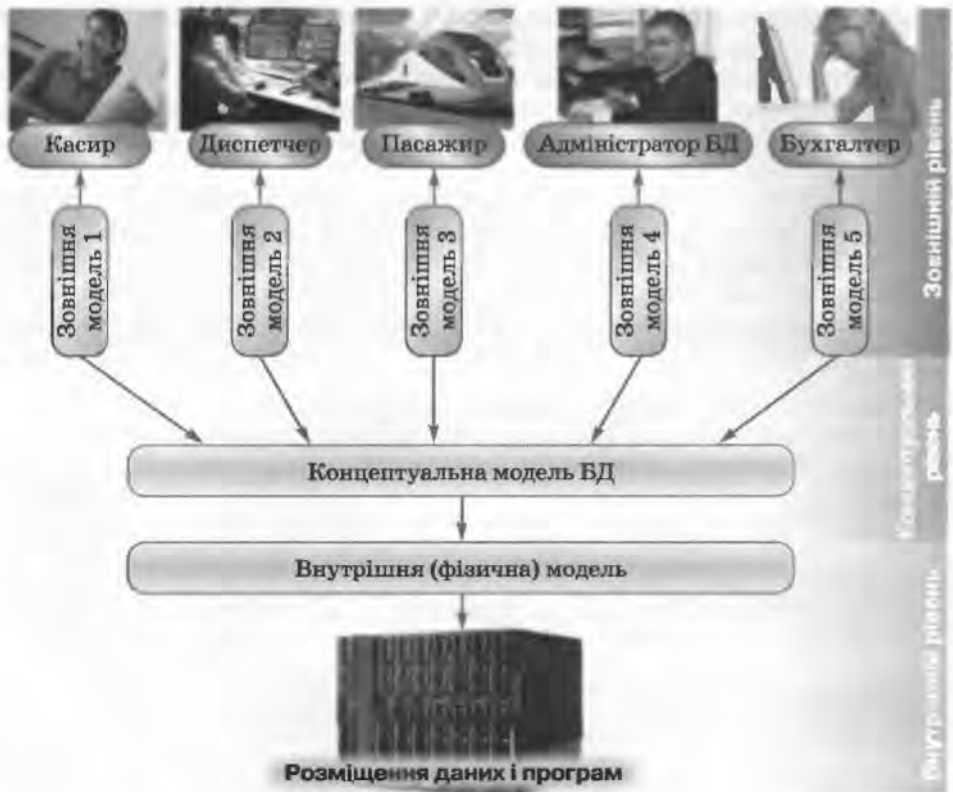


Рис. 3.18. Схема рівнів проектування бази даних залізниці

номери і типи вагонів, у яких є вільні місця, номери цих вільних місць тощо, а диспетчеру руху потягів необхідно знати точний розклад руху через певну станцію, дані про зміну в розкладі руху (наприклад, запізнення потяга), кількість вагонів у кожному потязі тощо. Бухгалтеру, що нараховує заробітну плату, касиру, диспетчеру, машиністові потяга та ін. необхідні інші дані: тарифний розряд, кількість відпрацьованих годин, наявність надбавок тощо. Отже, немає потреби надавати кожному користувачеві однаковий набір даних.

Поняття про системи управління базами даних

Для роботи з базами даних використовують спеціальні програми – **системи управління базами даних (СУБД)**. Використовуючи їх, користувачі створюють бази даних, виконують пошук, оновлення даних тощо.



Системи управління базами даних – це прикладні комп'ютерні програми, призначені для створення, збереження і використання баз даних.

Залежно від моделі даних, яка використовується в СУБД, їх поділяють на **ієрархічні, мережеві, реляційні, об'єктно-реляційні** тощо.



До ієрархічних СУБД належать: **Information Management System (IMS)** (англ. *Information Management System* – система управління інформацією) корпорації **IBM**, **System 2000**, **Time-Shared Date Management System (TDMS)** (англ. *Time-Shared Date Management System* – система управління даними з розподілом часу) та ін.

Прикладами мережевих СУБД є: **Univac DMS-1100** (англ. *Universal Automatic Computer Data Management System* – система управління даними фірми «Універсальний автоматичний комп'ютер»), **RDM Embedded** (англ. *Raima Database Manager Embedded* – вбудований менеджер баз даних корпорації Raima), **IDMS** (англ. *Integrated Database Management System* – інтегрована система управління базами даних) та ін.

До реляційних СУБД належать: **DB2** (англ. *Database 2* – база даних 2) корпорації **IBM**, **Microsoft Office Access** (англ. *Access* – доступ, вибірка інформації) корпорації **Microsoft**, **OpenOffice.org Base** – СУБД вільно розповсюджувального комплексу програм для офісу **OpenOffice**; **Microsoft SQL Server** (англ. *Structured Query Language* – мова структурованих запитів) корпорації **Microsoft**, **ЛИНТЕР** – СУБД російських виробників – компанії «РЕЛЭКС» з Воронежа та ін.

Залежно від розміщення баз даних і компонентів, які забезпечують їхнє опрацювання, СУБД поділяють на **локальні** та **розподілені**. Локальні СУБД забезпечують зберігання та опрацювання даних на локальному комп'ютері, а в розподілених – дані можуть зберігатися та опрацьовуватися на різних комп'ютерах у локальній або глобальній мережі.

Залежно від способу доступу до бази даних СУБД розподіляють на **файл-серверні, клієнт-серверні** та **інтегровані (вбудовані)**. У файл-серверних СУБД файли з даними розміщуються на сервері, а на кожному клієнтському комп'ютері встановлено повну версію СУБД. Доступ з клієнтського комп'ютера до даних на файл-сервері здійснюється з використанням мережі. Недоліком таких СУБД є необхідність встановлювати інколи доволі дорогі повні версії програм на кожному комп'ютері, висока завантаженість мережі під час передавання даних із клієнтського комп'ютера на сервер і навпаки, необхідність у досить потужних комп'ютерах на робочих



Рис. 3.19. Схема використання бази даних за клієнт-серверною технологією

місцях клієнтів. Позитивним є невисокі вимоги до продуктивності комп'ютера, який є файл-сервером. Одним із варіантів використання файл-серверних СУБД є розміщення і СУБД, і даних на одному клієнтському комп'ютері.

Найбільш широко в останні роки розвивається клієнт-серверна технологія використання баз даних (рис. 3.19). За цією технологією на сервері встановлюється серверна версія СУБД, на ньому ж, як правило, розміщено і базу даних. На клієнтських комп'ютерах встановлюються тільки невеликі за обсягом і функціональністю клієнтські версії СУБД, у завдання яких входить формування запитів на опрацювання даних і виведення результату опрацювання, надісланого із сервера. Усі операції з даними здійснюються на сервері. Такі СУБД не потребують потужних клієнтських комп'ютерів і не перевантажують мережу, простіше реалізується система збереження цілісності

даних, однак значно підвищуються вимоги до технічних характеристик сервера. За клієнт-серверною технологією організована робота залізничних кас продажу квитків, робота банкоматів тощо.

Інтегровані (вбудовані) СУБД використовуються як складові інших програмних продуктів, наприклад електронних енциклопедій, словників, пошукових систем тощо. Ці системи не потребують окремої інсталяції, можуть мати обмежений набір функцій з управління базою даних, наприклад не забезпечувати оновлення даних. Доступ до даних здійснюється з використанням засобів прикладної програми, у яку інтегровано СУБД.

Схему основних класифікацій СУБД наведено на рисунку 3.20.



Рис. 3.20. Схема основних класифікацій систем управління базами даних

Перевірте себе

- 1*. Назвіть етапи створення бази даних.
- 2*. Опишіть процес постановки завдання, як одного з етапів створення бази даних.
- 3*. Які завдання вирішуються на другому етапі створення бази даних?
- 4*. Поясніть, які завдання розв'язуються в процесі створення моделі «сутність-зв'язок» і визначення моделі даних як етапу створення бази даних.
- 5*. Опишіть рівні проектування баз даних.
- 6*. Скільки може бути варіантів зовнішнього і скільки внутрішнього подання даних?
- 7*. Що таке системи управління базами даних?
- 8*. Які типи СУБД виділяють за моделями даних, які вони використовують?
- 9*. Чим відрізняються локальні та розподілені СУБД?
- 10*. У чому різниця між файл-серверними і клієнт-серверними системами управління базами даних?
- 11*. Опишіть схему основних класифікацій СУБД за рисунком 3.20.

Виконайте завдання

- 1*. Розробіть перші чотири етапи створення:
 - а) бази даних учнів випускних класів школи для зберігання даних про їхні підсумкові оцінки з предметів і подальшого друку додатків до атестатів;
 - б) бази даних обліку обладнання одного з кабінетів школи;
 - в) бази даних обліку результатів шкільних спортивних змагань з легкої атлетики.
- 2*. Є шість комп'ютерів, об'єднаних у локальну мережу. Один з комп'ютерів – сервер бази даних. Побудуйте схему зв'язків між комп'ютерами при використанні файл-серверної технології роботи бази даних. Укажіть на схемі, де опрацьовуються дані з бази даних.
- 3*. Побудуйте схему розподіленої СУБД. Використайте під час побудови матеріали Інтернету.
- 4*. Підготуйте повідомлення за такими темами:
 - а) Використання інтегрованих СУБД в мобільних пристроях.
 - б) Використання об'єктно-орієнтованих СУБД.

3.4. Система управління базами даних Microsoft Office Access 2007

1. Опишіть етапи створення бази даних.
2. Опишіть основні поняття реляційної бази даних.
3. Що таке система управління базами даних? Для чого вона призначена?
4. Поясніть, як створити новий документ у **Microsoft Office Word**; нову електронну таблицю в **Microsoft Office Excel**.

У попередньому пункті були детально розглянуті перші етапи створення бази даних – постановка завдання, розробка інформаційної моделі, моделі «сутність-зв'язок» та визначення моделі даних. Наступні етапи неможливо розглядати без ознайомлення з однією із систем управління базами даних. Ми з вами вивчатимемо СУБД **Microsoft Office Access 2007** (далі **Access 2007** (англ. *Access* – доступ, вибірка інформації)) з пакета програм **Microsoft Office 2007**.

Загальна характеристика Access 2007

Система управління базами даних **Access 2007** – це реляційна СУБД. **Access 2007** належить також до файл-серверних СУБД і передбачає роботу з невеликими за обсягом базами даних для особистого користування та для невеликих організацій.



Перша версія програми **Microsoft Access** була випущена в грудні 1992 року. Однак це була не СУБД, а програма для передавання даних. І тільки версія 2.0 (рис. 3.21), яка з'явилася на ринку в 1993 році, була повноцінною системою управління базами даних. У подальшому були випущені версії: **Access 7** (1995 р.), **Access 97** (1997 р.), **Access 2000** (1999 р.), **Access 2002** (2001 р.), **Access 2003** (2003 р.), **Microsoft Office Access 2007** (2007 р.), **Microsoft Office Access 2010** (2010 р.).



Рис. 3.21. Заставка першої версії СУБД Access

СУБД **Access 2007** призначена для створення та редагування:

- **таблиць**, що використовуються для зберігання даних і встановлення зв'язків між сутностями;
- **форм**, які використовуються для введення та перегляду даних;
- **запитів**, які забезпечують пошук, фільтрування й опрацювання даних з використанням спеціальної мови запитів – **SQL** (англ. *Structured Query Language* – мова структурованих запитів);
- **звітів** на основі наявних даних

та ін.

З переліком властивостей цих об'єктів і можливими значеннями цих властивостей ознайомимося в ході створення і роботи з базами даних.

Для збереження баз даних **Access 2007** використовує як основний формат файлів **ACCDB** (англ. *Access DataBase* – база даних **Access**), забезпечуючи роботу і з форматами файлів попередніх версій програми – **MDB** (англ. *Microsoft DataBase* – база даних **Microsoft**).

Запуск Access 2007. Вікно програми

Access 2007 можна запустити на виконання кількома способами. Наведемо найпоширеніші з них:

- виконати **Пуск** ⇒ **Усі програми** ⇒ **Microsoft Office** ⇒ **Microsoft Office Access 2007**;
- використати ярлик програми на **Робочому столі** або на **Панелі швидкого запуску** ;
- двічі клацнути на значку вже існуючого файлу бази даних формату, який визначено в операційній системі для відкриття з використанням СУБД **Access 2007** .

У першому та другому випадках після запуску програми **Access 2007** на екрані відкривається початкове вікно програми (рис. 3.22).


У рядку заголовка вікна розміщено кнопку **Office**, кнопки керування вікном і недоступну для використання в цьому режимі роботи **Панель**



- | | |
|--|---|
| <p>① Кнопка Office</p> <p>② Список Категорії шаблонів</p> <p>③ Кнопка Пуста база даних</p> <p>④ Область Початок роботи з Microsoft Office Access</p> | <p>⑤ Область Відкриття останньої бази даних</p> <p>⑥ Список файлів, що відкривалися останніми</p> <p>⑦ Область Microsoft Office Online</p> <p>⑧ Кнопки вибору шаблонів для завантаження</p> |
|--|---|

Рис. 3.22. Початкове вікно програми **Access 2007**

швидкого доступу. Основну частину вікна розділено на три області. У лівій знаходиться список Категорії шаблонів з іменами вкладок Засоби, Локальні шаблони та іменами вкладок груп шаблонів, розміщених на сайті Microsoft Office Online (Справи, Освіта, Особисте, Зразок).


Вміст центральної області змінюється залежно від обраної в лівій частині категорії шаблонів. За замовчуванням після запуску програми в центральній області вікна Access 2007 відображаються елементи керування, зображені на рисунку 3.22. Ця область горизонтально розділена на три частини. Угорі в розділі Нова пуста база даних є тільки одна кнопка – Пуста база даних . Середню частину займають кнопки вибору шаблонів бази даних, а нижню – посилання на довідкову інформацію, розміщену на сайті Microsoft Office – Що нового в Access 2007, Навчальний курс, Посібник з інтерфейсу користувача Access 2007 та ін.

У правій частині початкового вікна розміщено область Відкриття останньої бази даних зі списком файлів баз даних, з якими користувач працював раніше. Над списком файлів розміщено посилання Більше, використовуючи яке, користувач може відкрити файл, розміщений у зовнішній пам'яті комп'ютера або в мережі.

Створення нової бази даних

На відміну від більшості прикладних програм робота з новою базою даних в **Access 2007** починається обов'язково зі створення файлу цієї бази даних.

Для створення файлу нової пустої бази даних потрібно:

1. Вибрати кнопку **Пуста база даних**  в області **Початок роботи з Microsoft Office Access**.
2. Увести в правій частині вікна в області **Пуста база даних** (рис. 3.23) ім'я файлу майбутньої бази даних у поле **Ім'я файлу** або використати вказане за замовчуванням (останнє не рекомендується).



Пуста база даних

Створити базу даних у Microsoft Office Access, щоб не втратити наявних даних і форматів.

Ім'я файлу:

База даних2.accdb

D:\Users\Yurko\Desktop\

Створити

Скасувати

Рис. 3.23. Область **Пуста база даних**



Справи

Контакти

Ваші дані контактів використовують існуючі налаштування відносинств з людьми, з якими працює ваша група, підприємство, організація і партнерство.

Ім'я файлу:

Мій клас.accdb


D:\Users\Yurko\Desktop\

Створити і підключити базу даних до сайту служб Windows SharePoint

Створити

Скасувати

Рис. 3.24. Область **Справи-Контакти**

3. Перевірити, чи влаштовує вас запропоноване програмою місце збереження файлу, вказане під полем **Ім'я файлу**.
4. Указати за потреби нове розміщення файлу бази даних, для чого вибрати кнопку **Пошук розташування бази даних** , яка розташована справа від поля **Ім'я файлу**.
5. Вибрати кнопку **Створити**.

Для створення нової бази даних користувач також може використати вже розроблені шаблони. Частина шаблонів розміщується на локальному комп'ютері під час інсталяції програми **Access 2007**, більша ж частина доступна для копіювання із сайту **Microsoft Office**.

Для створення бази даних на основі інсталюваного шаблону необхідно:

1. Запустити програму **Access 2007**.
2. Вибрати **Локальні шаблони** у списку **Категорії шаблонів**.
3. Вибрати в області **Локальні шаблони**, що відкривається, кнопку з назвою потрібного шаблону (наприклад, **Контакти**).
4. Увести в правій частині вікна в області **Справи-Контакти** (рис. 3.24) ім'я файлу майбутньої бази даних у поле **Ім'я файлу** (наприклад, **Мій клас**) або використати вказане за замовчуванням (останнє не рекомендується).
5. Вибрати за потреби нове місце збереження файлу.
6. Вибрати кнопку **Створити**.

Програмою буде створена нова база даних з вказаним іменем і обумовленою шаблоном структурою.

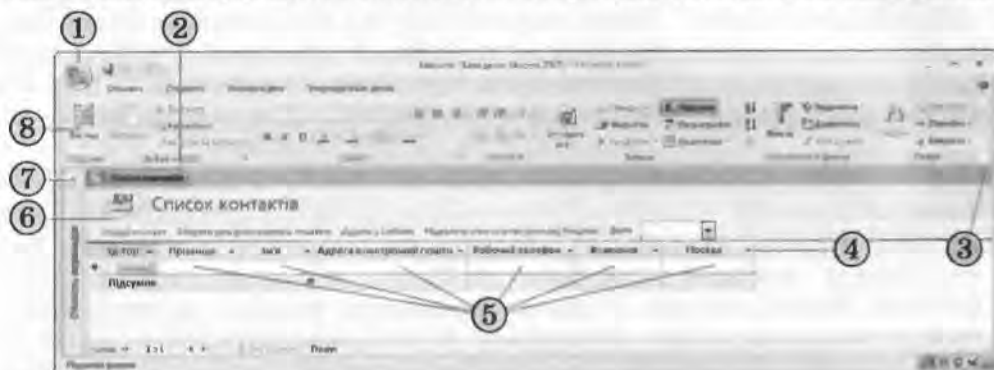
Під час відкриття створеної бази даних під **Стрічкою**, як правило, з'являється рядок (рис. 3.25) з попередженням системи безпеки про те, що певний вміст бази даних вимкнено. Для ввім-



Рис. 3.25. Рядок попередження системи безпеки при відкритті файлів

кнення повного вмісту бази даних необхідно вибрати кнопку **Параметри** та у вікні, що відкриється, вибрати перемикач **Дозволити цей зміст**. Блокування окремих елементів бази даних здійснюється з метою запобігання ураженню вірусами.



На прикладі бази даних, створеної на основі шаблону **Контакти**, ознайомимося з інтерфейсом та основними операціями з об'єктами бази даних.

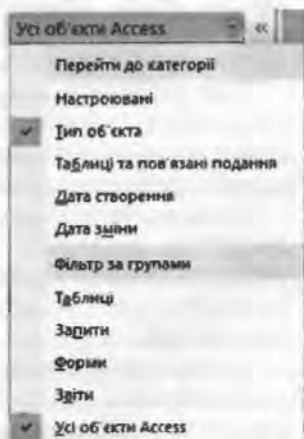


- | | |
|------------------------------------|---|
| ① Кнопка Office | ⑤ Поля |
| ② Вкладка відкритого об'єкта БД | ⑥ Заголовок форми |
| ③ Кнопка закриття поточної вкладки | ⑦ Кнопка відкриття/закриття Області переходів |
| ④ Імена полів | ⑧ Кнопка Вигляд |

Рис. 3.26. Вікно СУБД з формою бази даних, створеної на основі шаблону **Контакти**

Під час створення нової бази даних на основі шаблону **Контакти** за замовчуванням на екран виводиться форма **Список контактів** (рис. 3.26) для введення даних про осіб, з якими ви плануєте підтримувати ділові чи дружні контакти.

Щоб переглянути список інших **об'єктів** бази даних, потрібно відкрити **Область переходів**, вибравши кнопку  (рис. 3.26, 7). Вигляд списку користувач може змінити. Для змінення **вигляду** списку об'єктів необхідно вибрати кнопку  справа від заголовка області. Відкриється список, що складається з двох частин (рис. 3.27). У верхній частині можна вибрати одну з категорій, у які будуть групуватися об'єкти, а в нижній – фільтр, за яким у цій категорії будуть відбиратися об'єкти: **Усі об'єкти Access**, **Таблиці**, **Форми**, **Запити** чи **Звіти**.

Рис. 3.27. Список вибору категорій та фільтра відображення об'єктів в **Області переходів**

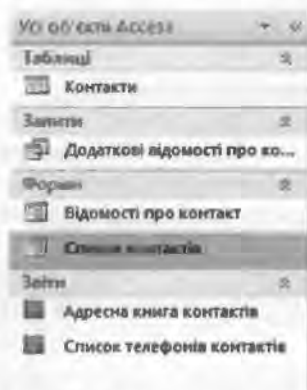


Рис. 3.28. Список об'єктів в Області переходів

За вибору категорії відображення Тип об'єкта в Області переходів з'явиться список об'єктів бази даних, згрупований за типами: Таблиці, Форми, Запити, Звіти (рис. 3.28). Кожний з об'єктів має умовне позначення у вигляді значка:



Для відкриття потрібного об'єкта необхідно двічі клацнути на його імені в Області переходів. Вміст даного об'єкта буде виведено на екран, його вкладка (рис. 3.26, 2) з'явиться у центральній частині вікна програми. Такі дії відбудуться для всіх названих об'єктів, крім деяких форм, які відкриваються в окремому вікні.

Для закриття поточного об'єкта необхідно вибрати кнопку закриття поточної вкладки . Для закриття поточної бази даних необхідно виконати *Office* ⇒ *Закрити базу даних*. Для закриття Access 2007 необхідно вибрати кнопку закриття програми в Рядку заголовка або виконати *Office* ⇒ *Вийти з Access*. Якщо не передбачено змінення формату файлу бази даних або місця його збереження, то додатково зберігати файл БД перед закриттям не потрібно – дані в базі даних зберігаються автоматично після завершення їхнього введення.

Введення даних у форми в Access 2007

У базах даних уведення даних можна здійснювати в таблицях або формах. Частіше користувач здійснює введення даних у формах.

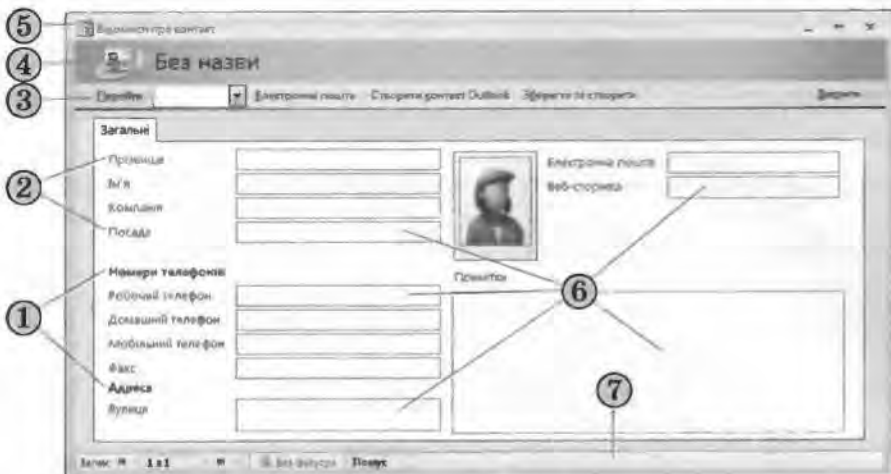
Розглянемо введення даних на прикладі уже створеної на основі шаблону *Контакти* бази даних *Мій клас*. Відкриємо у цій базі форму *Відомості про контакт*. Для цього потрібно двічі клацнути в Області переходів на імені форми. Визначена форма відкриється в окремому вікні (рис. 3.29). Такий тип форми називають **формою одного елемента**, тому що на екран виводяться дані тільки про один екземпляр сутності.

Для введення даних у поля форми необхідно встановити курсор в потрібне поле і ввести з клавіатури або вставити з *Буфера обміну* дані. Для переходу до наступного поля, якщо введення здійснюється з клавіатури, можна використовувати клавішу **Tab**.

Як уже було зазначено раніше, сукупність значень властивостей екземпляра сутності є **записом** бази даних. Завершивши введення даних першого запису, треба перейти до введення даних наступного запису. Для цього використовуються елементи керування у лівій частині Рядка стану (рис. 3.30).

Введені дані автоматично зберігаються в базі даних.

Звертаємо вашу увагу. Під час уведення окремих даних можуть виникнути ускладнення. Так, при введенні номера мобільного телефону можуть передбачатися певні обмеження на формат введення даних. Це пов'язано з необхідністю формалізації подання даних. Якщо для людини номери телефону 095-9999999 і (095)9999999 це однакові номери, то для бази даних ці дані зовсім різні. Так само як м.Київ і м. Київ – це



- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| ① Заголовки блоків даних | ⑤ Рядок заголовка вікна |
| ② Підписи полів | ⑥ Поля для введення даних |
| ③ Панель інструментів | ⑦ Рядок стану |
| ④ Рядок заголовка форми | |

Рис. 3.29. Вікно форми **Відомості про контакт**

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| ① Перехід до першого запису | ⑤ Перехід до наступного запису |
| ② Перехід до попереднього запису | ⑥ Перехід до останнього запису |
| ③ Номер поточного запису | ⑦ Створити запис |
| ④ Загальна кількість записів | |

Рис. 3.30. Елементи керування для переходу між записами

один і той самий населений пункт, але для бази даних це два різні набори символів. Тому слід заздалегідь установити вид подання таких даних і суворо дотримуватися встановлених правил під час уведення даних.

Типи даних

Під час уведення даних у поля бази даних слід дотримуватися не тільки певного шаблону, а й вводити дані відповідно до того типу, який був запроєктований на етапі створення моделі даних. Як ви знаєте, в одному полі бази даних можуть зберігатися дані тільки одного типу.

Для зберігання даних певного типу в пам'яті комп'ютера використовується різна довжина двійкового коду. Так, для зберігання даних логічного типу потрібно всього 1 біт пам'яті, а для текстових даних – до 256 байт (або до 512 байт при використанні Unicode). Чим менше обсяг даних, тим

швидше відбувається опрацювання даних. Тому під час проектування баз даних намагаються мінімізувати обсяги даних за рахунок раціонального використання даних різних типів.

Основні типи даних, що використовуються у Access 2007, наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. Основні типи даних, що використовуються в Access 2007

№	Тип даних	Довжина двійкового коду	Застосування
1	Так/Ні (логічний)	1 біт	Для зберігання значення логічного виразу (істина або хиб)
2	Текст	256 байт (512 байт при використанні таблиці кодування Unicode)	Для зберігання тексту довжиною від 0 до 255 символів
3	Дата й час	8 байт	Для зберігання значення дати між роками 100 і 9999 та часу між 0:00:00 і 23:59:59
4	Примітка	До 2,14 Гбайт	Для зберігання тексту, довжина двійкового коду якого не перевищує вказаного значення
5	Об'єкт OLE	До 2,14 Гбайт	Для зберігання об'єктів довільного типу (наприклад, графічні або відео-файли), довжина двійкового коду яких не перевищує вказане значення
6	Гіпер-посилання	До 1 Гбайт	Для зберігання посилання на веб-сторінки, файли в локальній мережі або на комп'ютері користувача
7	Авто-нумерація	4 байт	Для зберігання згенерованих програмою унікальних даних (цілих чисел від 0 до 4 294 967 295) і подальшого визначення поля як первинного ключа
8	Число	Залежно від значення	Див. табл. 3.3

Таблиця 3.3. Розміри числового типу даних, що використовуються в Access 2007

№	Розмір	Довжина двійкового коду	Застосування
1	Байт	1 байт	Для зберігання значень цілих чисел у діапазоні від 0 до 255
2	Ціле число	2 байт	Для зберігання значень цілих чисел у діапазоні від -32 768 до 32 767
3	Довге ціле число	4 байт	Для зберігання значень цілих чисел у діапазоні від -2 147 483 648 до 2 147 483 647
4	Одинарне значення	4 байт	Для зберігання значень дійсних чисел у діапазонах: <ul style="list-style-type: none"> • від $-3,402823 \cdot 10^{38}$ до $-1,401298 \cdot 10^{-45}$ для від'ємних значень • від $1,401298 \cdot 10^{-45}$ до $3,402823 \cdot 10^{38}$ для додатних значень • та числа 0

№	Розмір	Довжина двійкового коду	Застосування
5	Подвійне значення	8 байт	Для зберігання значень дійсних чисел у діапазонах: <ul style="list-style-type: none"> • від $-1,79769313486232 \cdot 10^{308}$ до $-4,94065645841247 \cdot 10^{-324}$ для від'ємних значень • від $4,94065645841247 \cdot 10^{-324}$ до $1,79769313486232 \cdot 10^{308}$ для додатних значень • та числа 0

Слід зважати на те, що неправильно визначений тип даних для певного поля може призвести до неможливості опрацювати певні дані або до їх втрати. Наприклад, якщо для поля **Дата народження** буде обрано тип даних **Текст**, то в подальшому неможливо буде визначити вік особи на поточний момент часу, не можна буде порівняти вік різних осіб тощо. При зміні типу даних у цьому полі, усі вже введені дані, як правило, будуть втрачені та доведеться їх вводити знову.

Крім типу даних, **Access 2007** надає можливість установити обмеження на форму подання або на значення, які можуть набувати дані в полях. Так, для типу даних **Текст** можна встановити обмеження на кількість символів, для полів з типом даних **Дата й час** – на форму подання, наприклад довгий формат часу, короткий формат дати тощо. Ці обмеження називають **форматами даних**. Види форматів числових даних у багатьох випадках схожі з форматами числових даних в **Excel**.

Перевірте себе

- 1°. До якого типу систем управління базами даних належить **Access 2007**?
- 2°. Поясніть призначення СУБД **Access 2007**.
- 3°. Який основний формат файлів використовується для зберігання баз даних в **Access 2007**?
- 4°. Опишіть можливі способи запуску на виконання програми **Access 2007**.
- 5°. Опишіть структуру початкового вікна програми **Access 2007** за рисунком 3.22.
- 6°. Поясніть послідовність створення нової пустої бази даних.
- 7°. Поясніть послідовність створення нової бази даних на основі інсталюваного шаблону, на основі шаблону з Інтернету.
- 8°. Для чого виконується блокування певного вмісту баз даних? Що треба зробити для вимкнення цього блокування для відкритої бази даних?
- 9°. Опишіть вікно **Access 2007** за рисунком 3.26.
- 10°. Поясніть, для чого використовується **Область переходів**.
- 11°. Як відкрити об'єкт бази даних, використовуючи **Область переходів**?
- 12°. Як закрити базу даних? Як закрити програму **Access 2007**?
- 13°. Опишіть послідовність уведення даних у форму бази даних. На що слід звертати особливу увагу під час уведення даних?
- 14°. Які типи даних використовуються в **Access 2007**?
- 15*. Поясніть, чим відрізняється тип даних **Текст** від типу даних **Примітка**. Поясніть потребу в кожному із цих типів.
- 16*. Поясніть, чим відрізняється розмір числового типу даних **Ціле число** від розміру числового типу даних **Одинарне значення**. Поясніть потребу в кожному із цих типів.
- 17°. Для чого використовується в базах даних тип даних **OLE**? Які дані можна помістити в поле із цим типом даних?

- 18*. Чому в базах даних використовуються різні типи даних? Чи не можна всі типи даних звести до одного, якогось універсального?
- 19*. Які розміри числового типу даних використовуються в Access 2007?
- 20*. Що таке формат даних? Для чого він використовується?

Виконайте завдання

- 1°. Укажіть назви об'єктів, зображених на рисунку 3.31.

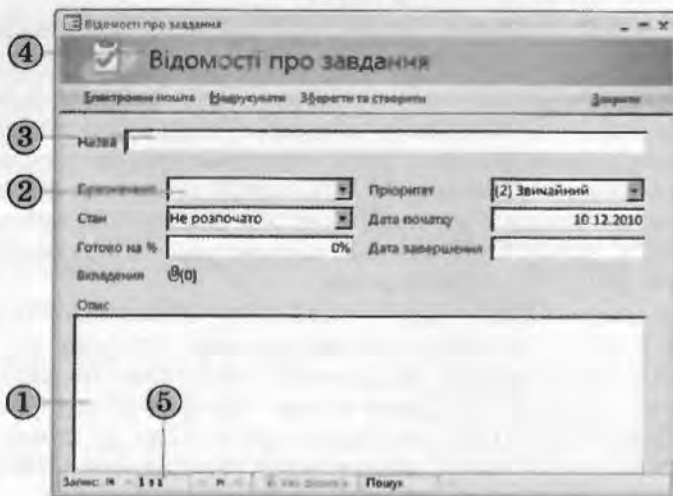


Рис. 3.31

- 2°. Укажіть назви об'єктів, зображених на рисунку 3.32. Поясніть їх призначення.

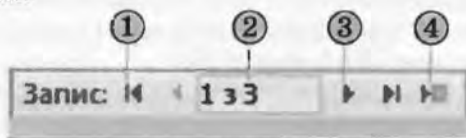


Рис. 3.32

- 3°. Укажіть назви об'єктів, зображених на рисунку 3.33. Поясніть їх призначення.

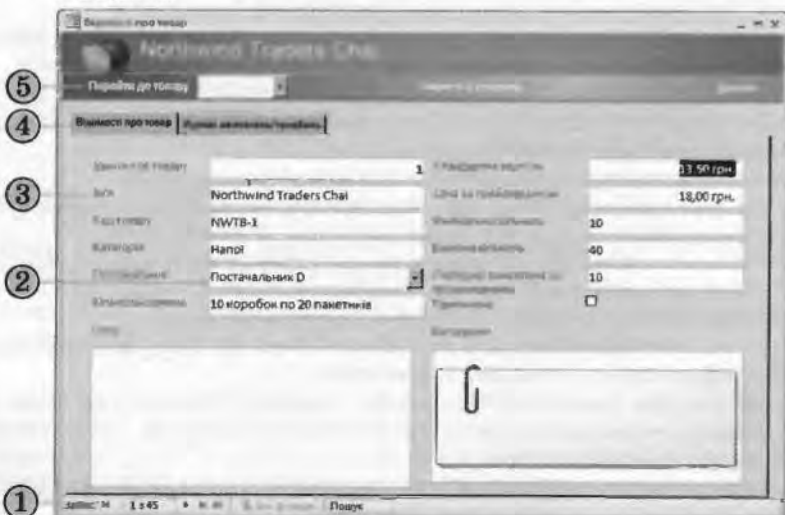


Рис. 3.33

- 4°. Відкрийте файл бази даних (наприклад, Тема 3\Завдання 3.4\зразок 3.4.4.accdb) та:
1. Увімкніть повний вміст бази даних.
 2. Відкрийте Область переходів та установіть такі її налаштування: **Перейти до категорії** – *Дата зміни*; **Фільтр за групами** – *Усі дати*.
 3. Визначте, який з об'єктів редагувався останнім, який – найдавніше.
 4. Змініть налаштування **Області переходів** на такі: **Перейти до категорії** – *Тип об'єкта*; **Фільтр за групами** – *Усі об'єкти Access*.
 5. Визначте скільки та яких об'єктів включено до бази даних.
 6. Закрийте Область переходів і базу даних.
- 5°. Відкрийте файл бази даних (наприклад, Тема 3\Завдання 3.4\зразок 3.4.5.accdb) та:
1. Перегляньте початкову сторінку бази даних.
 2. Увімкніть повний вміст бази даних.
 3. Закрийте початкову сторінку бази даних вибором кнопки **X**.
 4. Виберіть у **Діалоговому вікні входу** довільне ім'я замовника, наприклад *Sergienko Mariya*, та кнопку **Вхід**.
 5. Відкрийте Область переходів та установіть такі її налаштування: **Перейти до категорії** – *Тип об'єкта*; **Фільтр за групами** – *Усі об'єкти Access*.
 6. Відкрийте групу **Таблиці**, визначте скільки таблиць є в цій базі даних.
 7. Перегляньте одну з них, наприклад **Клієнти**. Визначте основні об'єкти реляційної бази даних.
 8. Закрийте відкриту таблицю, а потім і базу даних.
- 6°. Відкрийте файл бази даних (наприклад, Тема 3\Завдання 3.4\зразок 3.4.6.accdb) та:
1. Установіть такі налаштування **Області переходів**: **Перейти до категорії** – *Тип об'єкта*; **Фільтр за групами** – *Усі об'єкти Access*. Відкрийте по черзі всі об'єкти бази даних, перегляньте їх і впевніться, що вони не містять дані. Закрийте всі об'єкти.
 2. Відкрийте форму **Відомості про контакт**. Уведіть у форму дані про п'ятьох ваших однокласників. Якщо вам невідомі окремі дані – залиште ці поля порожніми. У полі **Компанія** вкажіть назву школи, а в полі **Посада** – *учень*.
 3. Закрийте форму **Відомості про контакт** і відкрийте по черзі всі об'єкти бази даних. Переконайтеся, що тепер ці об'єкти містять введені вами дані.
 4. Збережіть базу даних у своїй папці у файлі з іменем **вправа 3.4.6.accdb**.
- 7°. Відкрийте файл бази даних (наприклад, Тема 3\Завдання 3.4\зразок 3.4.7.accdb) та:
1. Установіть такі налаштування **Області переходів**: **Перейти до категорії** – *Тип об'єкта*; **Фільтр за групами** – *Усі об'єкти Access*. Відкрийте по черзі такі об'єкти бази даних: **Таблиці** – *Завдання*, **Форма** – *Відомості про завдання*, **Запити** – *Відкриті завдання*, **Звіти** – *Активні завдання*. Перегляньте їх структуру та перевірте, чи містять вони дані, якщо так, то які й скільки записів. Закрийте всі об'єкти.
 2. Відкрийте форму **Відомості про завдання**. Уведіть у форму дані про п'ять ваших завдань, які ви виконуєте або плануєте виконати на цьому тижні або в цьому місяці, наприклад написати реферат з інформатики, підготувати святкове поздоровлення однокласнику тощо. Серед завдань укажіть кілька, що вже розпочалися, одне, що вже закінчилось, і одне, яке тільки плануєте зробити, наприклад про підготовку матеріалів до святкування річниці з дня народження Т.Г. Шевченка.

3. Закрийте форму **Відомості про завдання** та відкрийте по черзі всі об'єкти бази даних. Перевірте, чи містять тепер ці об'єкти введені вами дані.
 4. Збережіть базу даних у папці **Мої документи** у файлі з іменем **вправа 3.4.7.accdb**.
- 8*. За формою, поданою на рисунку 3.31, визначте типи даних, які слід використати для таких полів: **Назва, Дата початку, Опис**.
- 9*. За формою, поданою на рисунку 3.33, визначте типи даних, які слід використати для таких полів: **Іденти-тор товару, Ім'я, Категорія, Міні-мальна кількість, Приписано, Опис**.

3.5. Відображення моделі «сутність-зв'язок» на базу даних. Робота з таблицями бази даних



1. Опишіть модель «сутність-зв'язок» для деякої предметної області, наприклад «Шкільна бібліотека».
2. Поясніть етапи створення нової бази даних.
3. Які типи даних використовуються в **Access 2007**? Для чого використовуються різні типи даних?
4. Як створити нову пусту базу даних в **Access 2007**?
5. Опишіть послідовність введення даних у форму бази даних.

Відображення моделі «сутність-зв'язок» на базу даних

У пункті 3.3 було розглянуто етапи створення бази даних і визначено зміст кількох перших етапів на прикладі створення бази даних **Країни світу**. Було визначено мету створення бази даних, предметну область і потенційних користувачів, створено описову модель БД і модель «сутність-зв'язок», вибрано реляційну модель для цієї бази даних.

Наступним етапом є створення структури бази даних з використанням однієї із систем управління базами даних або однієї з мов програмування.

У ході створення структури бази даних необхідно визначити:

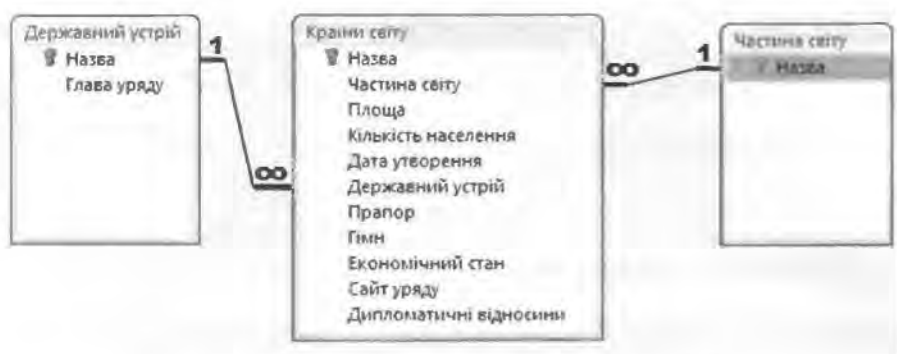
1. Кількість таблиць бази даних.
2. Перелік полів для кожної таблиці, які із цих полів будуть ключовими.
3. Типи даних для кожного поля кожної з таблиць з урахуванням можливостей конкретної СУБД.
4. Типи зв'язків між об'єктами таблиць, якщо використовується кілька таблиць.
5. Види і кількість інших об'єктів бази даних: форм, запитів, звітів.



Створення структури бази даних на основі моделі «сутність-зв'язок» називається **відображенням моделі на базу даних**.

Розглянемо один з варіантів відображення моделі «сутність-зв'язок» **Країни світу** на базу даних, що буде створена в СУБД **Access 2007**. Структура цієї бази даних така:

1. Кількість таблиць відповідає кількості сутностей (рис. 3.17) моделі «сутність-зв'язок». Їх *три*: **Країни світу, Державний устрій, Частина світу**.
2. Перелік полів для кожної з таблиць відповідає переліку властивостей для кожної із сутностей. Крім того, таблиця **Країни світу**

Рис. 3.34. Зв'язки в базі даних **Країни світу**

повинна мати ще два поля *Державний устрій* і *Частина світу*, які будуть забезпечувати зв'язок між відповідними таблицями. Наведемо перелік полів для зазначених таблиць:

- таблиця **Країни світу**: *Назва, Частина світу, Площа, Кількість населення, Дата утворення, Державний устрій, Прапор, Гімн, Економічний стан, Сайт уряду, Дипломатичні відносини*;
- таблиця **Державний устрій**: *Назва, Глава уряду*;
- таблиця **Частина світу**: *Назва*.

3. Типи даних для кожного з полів таблиць:

- таблиця **Країни світу**:
 - **Назва** – тип даних – *текст*, розмір – *70 символів*; **ключове поле**;
 - **Частина світу** – тип даних – *майстер підстановок*. Цей тип даних передбачає використання даних з іншої таблиці;
 - **Площа** – тип даних – *число*, розмір – *одинарне значення*;
 - **Кількість населення** – тип даних – *число*, розмір – *довге ціле число*;
 - **Дата утворення** – тип даних – *дата й час*, формат *Short Data* (англ. *Short Data* – коротка дата);
 - **Державний устрій** – тип даних – *майстер підстановок*;
- таблиця **Державний устрій**:
 - **Назва** – тип даних – *текст*, розмір – *50 символів*; **ключове поле**;
 - **Глава уряду** – тип даних – *текст*, розмір – *30 символів*;
- таблиця **Частина світу**:
 - **Назва** – тип даних – *текст*, розмір – *50 символів*; **ключове поле**.

4. Типи зв'язків (рис. 3.34):

- таблиця **Державний устрій** поле *Назва* і таблиця **Країни світу** поле *Державний устрій* – *зв'язок один до багатьох*;
- таблиця **Частина світу** поле *Назва* і таблиця **Країни світу** поле *Частина світу* – *зв'язок один до багатьох*.

5. Інші об'єкти бази даних:

- форма **Країни світу** з полями: *Назва, Частина світу, Площа, Кількість населення, Дата утворення, Державний устрій, Прапор, Гімн, Економічний стан, Сайт уряду, Дипломатичні відносини*;

- запити:
 - Площа країн світу з полями: *Назва країни, Частина світу, Площа (з підрахунком загальної площі по певній частині світу)*;
 - Державний устрій країн світу з даними з полів: *Назва країни, Державний устрій*;
- Звіт Площа і кількість населення країн світу з даними з полів: *Назва країни, Частина світу, Площа, Кількість населення з групуванням по Частині світу.*

Створення таблиць бази даних з використанням Подання таблиці

Перейдемо до створення бази даних. Для цього створимо нову пусту базу даних (рис. 3.35), як це було описано в попередньому пункті.



Рис. 3.35. Вікно СУБД **Access 2007** з відкритою новою таблицею

У подальшому можливі два основних способи створення полів таблиці та визначення типів даних у них:

- 1) з використанням **Подання таблиці**;
- 2) з використанням подання **Конструктор**.

Розглянемо перший спосіб. Особливістю його є те, що користувачу не обов'язково безпосередньо вказувати тип даних певного поля. СУБД **Access 2007** автоматично визначає тип даних під час уведення першого значення в поле і за замовчуванням встановлює певні значення форматів даних. Необхідно тільки створити поля з відповідними іменами. Одне з полів – **Ідентифікатор**, створюється програмою за замовчуванням під час створення нової пустої бази даних, для нього встановлюється тип даних – **Автономерація**. Це поле за замовчуванням визначається як ключове.

Для створення всіх інших полів з певними іменами слід виконати таку послідовність дій:

1. Двічі клацнути на заголовку **Додати нове поле**.
2. Увести з клавіатури або з **Буфера обміну** ім'я поля.
3. Натиснути клавішу **Enter** або клавішу **→**.
4. Повторити виконання пунктів 2 і 3 потрібну кількість разів для введення імен усіх необхідних полів.
5. Завершити процес уведення імен полів вибором рядка під іменем поля або натисненням клавіші **↓**.

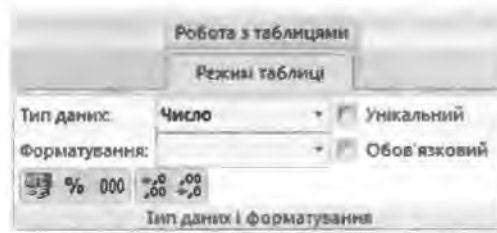


Рис. 3.36. Групи елементів керування
Тип даних і форматування

Слід зважати на те, що імена полів не повинні містити крапок, знаків оклику, квадратних дужок, прихованих символів (наприклад, символа кінця абзацу).

Для встановлення типів даних та їхніх форматів використовуються елементи керування групи **Тип даних і форматування** вкладки **Режим таблиці** тимчасової вкладки **Робота з таблицями** (рис. 3.36). Для встановлення типу даних і формату необхідно виконати таку послідовність дій:

1. Зробити поточним потрібне поле.
2. Вибрати у списку **Тип даних** зазначеної групи (рис. 3.36) потрібний тип поля, наприклад для поля **Назва** таблиці **Державний устрій** – **Текст**.
3. Установити вибором зі списку **Форматування** потрібний формат подання даних (можливо лише для типів даних **Число**, **Дата й час**, **Грошова одиниця**, **Так/Ні**).

Установити обов'язковість заповнення певного поля або відсутність повторення значення у певному полі можна, встановивши позначку відповідних прапорців **Обов'язковий** або **Унікальний**. Використання інших кнопок цієї групи елементів керування аналогічно до розглянутого в **Excel 2007**.

Наступним етапом створення бази даних є **введення даних**. Для цього потрібно встановити курсор у поле і ввести дані з клавіатури або з **Буфера обміну**. Для переходу до наступного поля цього самого запису необхідно натиснути клавішу **Enter** або **→**. Після введення даних в останнє поле запису і натиснення клавіші **Enter** курсор автоматично переходить до першого поля наступного запису.

Так, для таблиці **Державний устрій** вводимо такі значення у відповідні поля (рис. 3.37):

Назва	Глава уряду
Президентська республіка	Президент
Парламентсько-президентська республіка	Прем'єр-міністр
Парламентська республіка	Прем'єр-міністр
Конституційна монархія	Прем'єр-міністр
Абсолютна монархія	Монарх
Однопартійна система	Глава партії
Військова диктатура	Диктатор (Військовий керівник)

Рис. 3.37. Вікно СУБД **Access 2007** з відкритою новою таблицею

Аналогічно можна створити також і таблицю **Частина світу** з одним полем **Назва** та значеннями: **Азія**, **Європа**, **Америка**, **Африка**, **Австралія і Океанія**, **Антарктида**.



Для збереження створених таблиць слід виконати:

1. Панель швидкого доступу \Rightarrow **Зберегти**.
2. Увести в поле **Ім'я таблиці** вікна **Зберегти як** (рис. 3.38) нове ім'я таблиці, наприклад **Державний устрій**.
3. Вибрати кнопку **ОК**.

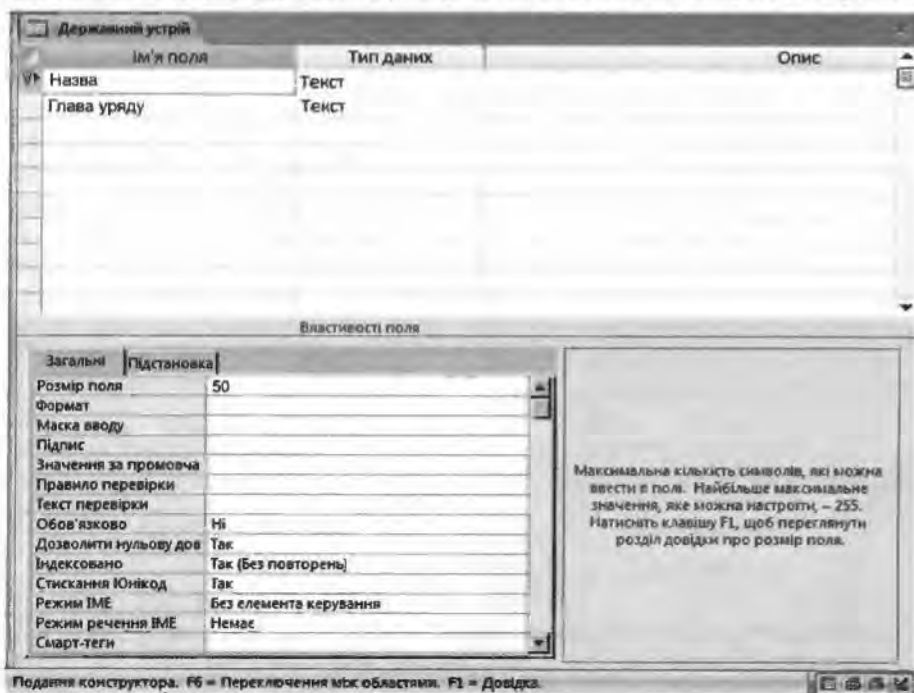
Рис. 3.38. Вікно **Зберегти як**

Створення таблиць бази даних у поданні **Конструктор**

Для створення нової таблиці бази даних зі складнішою структурою та для встановлення значень інших властивостей полів, як правило, використовують другий із вказаних способів створення таблиць – у поданні **Конструктор**. Для цього необхідно виконати **Створити** \Rightarrow **Таблиці** \Rightarrow **Конструктор таблиць**.

Якщо ж таблиця була створена раніше, то для переходу від **Подання таблиці** до подання **Конструктор** слід вибрати кнопку **Вигляд**  групи **Подання** вкладки **Основне**. У списку, що відкриється, слід вибрати кнопку **Конструктор** .

В обох випадках відкриється вікно таблиці в поданні **Конструктор**, аналогічне до наведеного на рисунку 3.39. У верхній частині вікна є три стовпці: **Ім'я поля**, **Тип даних** і **Опис**. Лівий стовпець використовується для введення імен полів. Для встановлення типу даних вікна слід вибрати відповідне поле справа від імені поля та вибрати кнопку відкриття списку. Відкриється список типів даних (рис. 3.40). Серед них необхідно вибрати потрібний.

Рис. 3.39. Вікно таблиці **Державний устрій** у поданні **Конструктор**

Після вибору типу даних поля можна змінити встановлені за замовчуванням і встановити не встановлені значення властивостей цього типу даних у нижній частині вікна на вкладці **Загальні**. Вміст цієї вкладки змінюється залежно від обраного типу даних. Так, для текстових даних основною властивістю, значення якої слід встановити в полі **Розмір поля**, є максимальна кількість символів, яку можна буде вводити в поле. Для типу даних **Число** у списку **Розмір поля** обирається один з типів числових даних, розглянутих вище. Крім того, для більшості числових типів даних на вкладці **Загальні** можна обрати у списку **Формат** один з форматів відображення числа (*загальний числовий, грошова одиниця, євро, фіксований, стандартний, відсоток, експоненційний*). У списку **Кількість знаків після коми** можна вибрати потрібне значення цієї властивості числа.

Для типів даних **Дата й час**, **Так/Ні** та **Грошова одиниця** можна обрати вид форматування. Ці види мають багато спільного з аналогічними форматами в **Excel 2007**. Для типу даних **Об'єкт OLE** можна встановити тільки підпис.

Серед інших обмежень на значення, яких можуть набувати дані, важливим є обмеження на обов'язковість заповнення певного поля під час уведення даних. Для цього у нижній частині вікна на вкладці **Загальні** слід у списку **Обов'язково** вибрати **Так** або **Ні**. Якщо встановлено **Так**, то в подальшому дані з усього запису не будуть зберігатися, поки не буде заповнено зазначене поле. Така позначка є обов'язковою для ключових полів.

Для встановлення ключового поля слід зробити поточним відповідне поле і виконати **Конструктор** ⇒ **Знаряддя** ⇒ **Ключове поле** або відкрити контекстне меню поля та в списку команд вибрати **Ключове поле**. Для відміни встановлення ключового поля слід ще раз повторити описані вище операції.

Продовжимо розробку бази даних **Країни світу**. Створюємо і зберігаємо під іменем **Країни світу** третю таблицю. Створюємо поля і встановлюємо типи даних, їхні розміри та формати відповідно до визначених раніше значень (рис. 3.41).

Під час визначення типу даних для полів **Державний устрій** і **Частина світу** одночасно здійснюється зв'язування таблиць. Для вказаних полів у списку типів даних обирається **Майстер підстановок**. Після цього запускається названий майстер – невелика спеціальна програма, яка допомагає користувачу задати список для підстановки в поле та встановити зв'язки між полями таблиць.

На першому кроці роботи майстра пропонується обрати один з двох видів джерел даних – поле з уже існуючої таблиці або запити бази даних, чи з того переліку значень, які введе користувач на наступних кроках роботи майстра. Для нашого випадку ми повинні вибрати перший варіант.

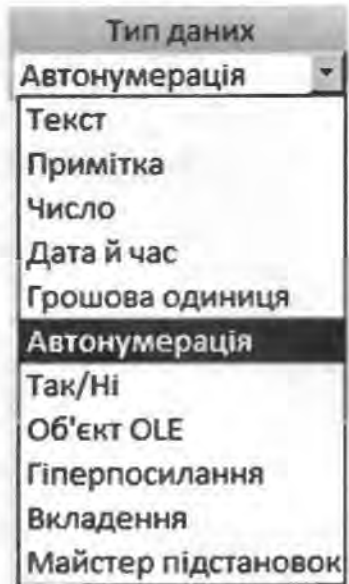


Рис. 3.40. Список **Тип даних**

На другому кроці роботи майстра обирається таблиця або запит, які містять необхідні дані. Наприклад, для поля **Державний устрій** вибирається таблиця **Державний устрій**, а для поля **Частина світу** – таблиця **Частина світу**.

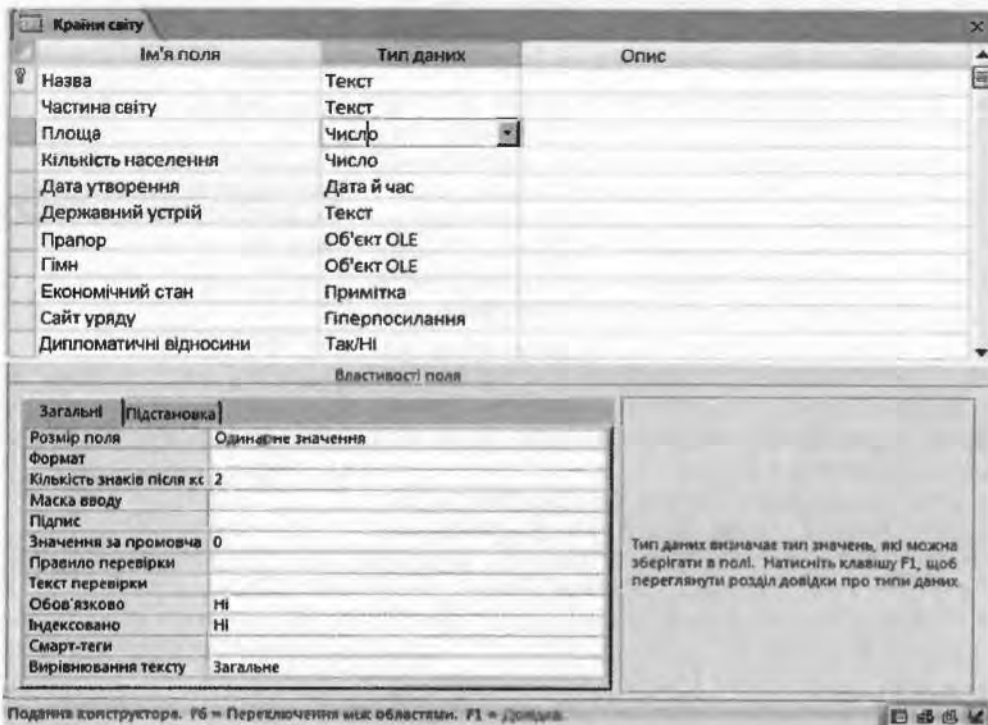



Рис. 3.41. Вікно таблиці **Крайни світу** в поданні **Конструктор**



Рис. 3.42. Вибір полів, що містять потрібні значення, у вікні **Майстер підстановок**


На третьому кроці роботи майстра (рис. 3.42) обирається поле або поля, які містять необхідні дані. Для цього слід у списку доступних полів вибрати ім'я поля і вибрати кнопку . Для полів Державний устрій і Частина світу вибираються поля Назва тільки з різних таблиць.

Наступні кроки надають можливість користувачу обрати вид сортування даних, установити ширину стовпця. На останньому кроці користувач може встановити можливість вибирати кілька значень з таблиці для підстановки в поле. Для цього треба встановити позначку прапорця **Дозволити кілька значень**.

Після такого зв'язування в полях Державний устрій і Частина світу таблиці Країни світу введення даних може відбуватися шляхом вибору значення зі списку. За потреби, для доповнення цих списків достатньо ввести нові значення в поля таблиці Державний устрій чи Частина світу.

Зв'язки в СУБД Access 2007

Ви ознайомилися з одним із способів створення зв'язків між таблицями – з використанням Майстра підстановок.

Для перегляду вже створених зв'язків у базі даних слід виконати *Знаряддя бази даних* ⇒ *Відобразити або приховати* ⇒ *Зв'язки*. Відкриється вікно *Зв'язки*, для відображення в ньому всіх зв'язків таблиці слід вибрати кнопку *Усі зв'язки*  групи *Зв'язок* вкладки *Конструктор* тимчасової вкладки *Знаряддя для зв'язків* для зв'язків (рис. 3.43). Зображення вікна *Зв'язок* із встановленими зв'язками між полями відповідних таблиць подано на рисунку 3.34.

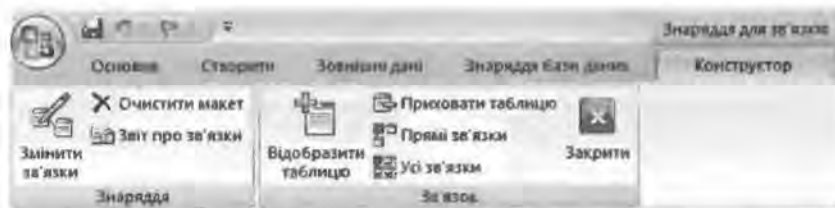


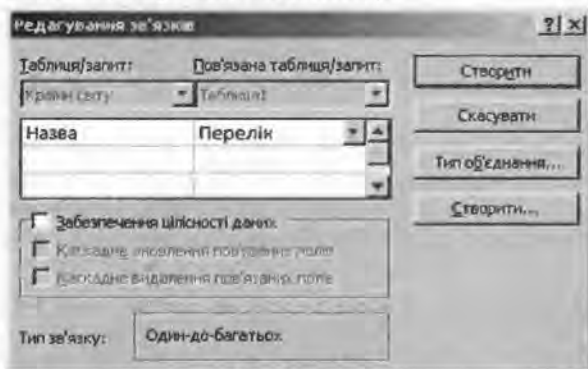
Рис. 3.43. Елементи керування вкладки **Конструктор** тимчасової вкладки **Знаряддя для зв'язків**

У СУБД Access 2007 встановлюються два типи зв'язків – *один до одного* та *один до багатьох*. Зв'язок *один до одного* встановлюється між полями, у яких властивість *Індексовано* має значення *Так (Без повторень)*. Тобто ці поля є ключовими і не допускають однакових значень. Зв'язок *один до багатьох* встановлюється між полями, одне з яких не допускає повторів значень (значення властивості *Індексовано* – *Так (Без повторень)*), а поле іншої таблиці допускає повторення значень (значення властивості *Індексовано* – *Ні*).

У більшості випадків для створення, редагування і видалення зв'язків між таблицями використовують вікно *Зв'язок*. Для встановлення нових зв'язків необхідно у вікні *Зв'язок* виконати таку послідовність дій:

1. Виконати *Знаряддя для зв'язків* ⇒ *Конструктор* ⇒ *Зв'язок* ⇒ *Відобразити таблицю*.

- У вікні **Відображення таблиці** вибрати назву таблиці для створення зв'язку і вибрати кнопку **Додати**.
- Повторити дії для відображення інших таблиць, з якими планується зв'язати першу таблицю.
- Закрити вікно **Відображення таблиці**.

Рис. 3.44. Вікно **Редагування зв'язків**

- Вибрати в списку імен полів першої таблиці ім'я поля, яке буде зв'язано, і перетягнути його на ім'я поля пов'язаної таблиці.
- Уточнити у вікні **Редагування зв'язків** (рис. 3.44) у списках **Таблиця/запит** та **Пов'язана таблиця/запит** назви полів, між якими встановлюється зв'язок.
- Установити тип зв'язку (кнопка **Тип об'єднання**).
- Установити за потреби позначку прапорця **Забезпечення цілісності даних**.
- Вибрати кнопку **Створити**.

У ході встановлення властивостей зв'язку за вибору кнопки **Тип об'єднання** відкривається вікно **Параметри об'єднання**, у якому вибором відповідного перемикача можна встановити обов'язковість входження у зв'язок усіх чи окремих записів з відповідних таблиць.

При встановленні у вікні **Редагування зв'язків** позначки прапорця **Забезпечення цілісності даних** програма автоматично відслідковуватиме, щоб:

- у полі підпорядкованої таблиці не були введені дані, які відсутні в полі головної таблиці, наприклад у таблиці **Країни світу** в полі **Частина світу** не може бути введена інша частина світу крім перехованих у таблиці **Частина світу** в полі **Назва**;
- не видалялися або не змінювалися записи з головної таблиці, якщо в підпорядкованій таблиці є пов'язані з ними записи, тобто з поля **Назва** таблиці **Частина світу** не може бути видалено запис **Америка**, якщо в пов'язаній з нею таблиці **Країни світу** є запис, що містить у полі **Частина світу** значення **Америка**, наприклад запис для країни **Канада**;
- поле головної таблиці було ключовим;
- зв'язані поля мали однаковий тип даних.

Для того щоб зміни значень у зв'язаному полі головної таблиці приводили до автоматичної зміни в усіх записах відповідного поля підпорядкованої таблиці необхідно встановити позначку прапорця **Каскадне оновлення пов'язаних полів** (рис. 3.44). Наприклад, якщо у таблиці **Держав-**

ний устрій у полі **Назва** замість значення **Військова диктатура** запишемо значення **Диктатура**, то в підпорядкованій таблиці **Країни світу** для всіх записів у полі **Державний устрій** значення **Військова диктатура** зміниться на **Диктатура**.

Якщо встановити позначку прапорця **Каскадне видалення пов'язаних полів**, то під час видалення значення з пов'язаного поля головної таблиці в підпорядкованій таблиці будуть видалені всі записи, що містять це значення. Наприклад, якщо в таблиці **Державний устрій** у полі **Назва** видалимо значення **Військова диктатура**, то з таблиці **Країни світу** будуть видалені всі записи про країни, у яких у полі **Державний устрій** було значення **Військова диктатура**.

Для видалення зв'язку між таблицями достатньо відкрити контекстне меню лінії зв'язку між таблицями і вибрати команду **Видалити**.

Редагування та форматування таблиці бази даних

У процесі створення та використання таблиць бази даних може виникнути потреба у редагуванні самої таблиці. До основних операцій редагування структури таблиці слід віднести: вставлення та видалення полів (стовпців), перейменування полів (стовпців), вставлення та видалення записів (рядків), переміщення полів (стовпців), зміна ключового поля тощо.

Для редагування структури таблиці використовують елементи керування групи **Записи** вкладки **Основна** і групи **Поля та стовпці** вкладки **Режим таблиці** тимчасової вкладки **Робота з таблицями** (рис. 3.45).



Рис. 3.45. Елементи керування вкладок **Записи** і **Поля та стовпці**

Для вставлення поля (стовпця) в **Поданні таблиці** необхідно зробити поточним поле (стовпець), перед яким ви плануєте вставити поле, і виконати **Робота з таблицями** \Rightarrow **Режим таблиці** \Rightarrow **Поля та стовпці** \Rightarrow **Вставити**. Для нового поля слід задати ім'я розглянутим вище способом. Вибір кнопки **Створити поле** групи **Поля та стовпці** приводить до створення нового поля в кінці списку полів.

Для видалення поля (стовпця) необхідно:

1. Зробити поточним поле (стовпець), яке планується видалити.
2. Виконати **Робота з таблицями** \Rightarrow **Режим таблиці** \Rightarrow **Поля та стовпці** \Rightarrow **Видалити**.
3. Підтвердити видалення поля та всіх даних у ньому у відповідному вікні.

Інший спосіб видалення полів:

1. Виділити поле вибором його імені.
2. Виконати **Основне** \Rightarrow **Записи** \Rightarrow **Видалити**.
3. Підтвердити видалення стовпця у відповідному вікні.

Можна також скористатися командою **Видалити стовпець** контекстного меню імені поля.

Для видалення кількох полів необхідно попередньо виділити ці поля, використовуючи заголовки стовпців.

Під час видалення полів слід зважати на те, що в таблиці повинно бути мінімум одне поле. Також слід враховувати те, що змінити або видалити ключове поле в **Поданні таблиці** не можна. Це можна зробити тільки у поданні **Конструктор**.

Вставлення нових записів відбувається шляхом заповнення нижнього порожнього рядка.

Звертаємо вашу увагу. У таблиці бази даних завжди є нижній порожній рядок. Як тільки його починають заповнювати, автоматично створюється новий запис, а нижче з'являється новий порожній рядок.

Для вставлення нового запису можна виконати **Основне** ⇒ **Записи** ⇒ **Створити**. Цей спосіб зручно використовувати під час створення нового запису у великому масиві записів.

Для видалення запису необхідно зробити поточним запис і виконати **Основне** ⇒ **Записи** ⇒ **Видалити** ⇒ **Видалити запис**.

Для редагування імені поля необхідно двічі клацнути на імені поля, яке ви збираєтесь редагувати. Вміст полів редагується аналогічно до редагування таблиці в текстовому процесорі за виключенням зв'язаних полів, у яких дані можуть вводитися шляхом вибору зі списку та полів з логічним типом даних, у яких редагування вмісту зводиться до встановлення/зняття позначки прапорця.

Для переміщення поля необхідно виділити поле і перетягнути його за заголовок у потрібне місце.

Форматування таблиці бази даних здійснюється шляхом зміни висоти рядків і ширини стовпців, формату шрифтів, оформлення ліній сітки та заливки полів, приховування окремих полів, закріплення елементів таблиці аналогічно до дій в **Excel 2007**.

Для змінення формату шрифтів використовуються елементи керування групи **Шрифт** вкладки **Основне** (рис. 3.46).

Розширені можливості щодо форматування таблиці бази даних надають користувачу елементи керування вікна **Форматування таблиці даних** (рис. 3.47). Це вікно можна відкрити вибором кнопки відкриття діалогового вікна групи **Шрифт**. Додатково можна встановити один з трьох ефектів оформлення таблиці (*звичайний, піднятий, об'ємний*), напрям розміщення полів (*зліва направо чи справа наліво*), стиль ліній меж таблиці та стиль лінії підкреслення заголовка (*суцільна, пунктир, короткі штрихи, крапки, розріджені крапки, штрихпунктир*).

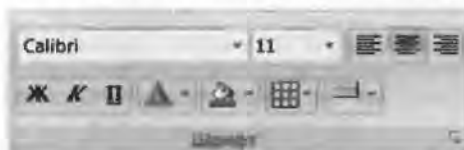


Рис. 3.46. Елементи керування групи **Шрифт**

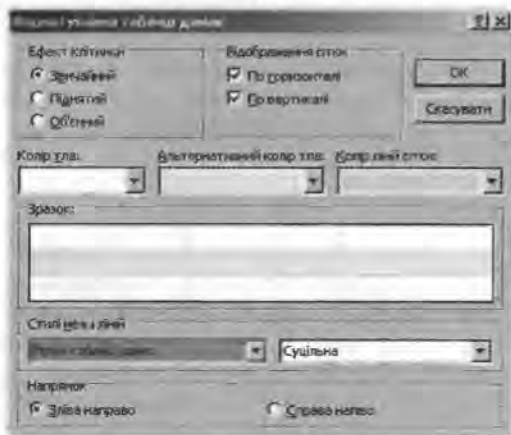


Рис. 3.47. Вікно **Форматування таблиці даних**

Звертаємо вашу увагу. Форматування в таблиці бази даних не можна здійснювати для окремих полів, записів, символів. Встановлені значення форматування застосовуються для всієї таблиці.

Під час уведення даних можливе неправильне визначення типу даних, що вводяться, і в подальшому – неправильне предствалення цих даних. Встановлені типи та формати полів можна змінити. Так, при введенні в поле **Номер оператора** числа 095 програма замінить його на 95, оскільки числовим форматом не передбачено наявність нуля перед числом. Якщо користувач передбачає, що номер оператора повинен містити нуль перед числом, йому слід змінити тип даних для даного поля із числового на текстовий. Для цього слід зробити поточним відповідне поле і виконати **Робота з таблицями** ⇒ **Режим таблиці** ⇒ **Тип даних і форматування** і в списку Тип даних вибрати **Текст**.

Перевірте себе

- 1°. Поясніть, у чому полягає відображення моделі «сутність-зв'язок» на базу даних. Наведіть приклади.
- 2°. Опишіть перелік операцій, що виконуються при відображенні моделі «сутність-зв'язок» на базу даних.
- 3°. Назвіть два основних способи створення таблиць бази даних.
- 4°. Яке поле створюється автоматично під час створення таблиці, який тип даних цього поля?
- 5°. Опишіть послідовність створення нових полів у **Поданні таблиці**.
- 6°. Які існують обмеження на використання символів в іменах полів?
- 7°. Як зберегти таблицю з певним іменем?
- 8°. Як змінити вид подання для таблиці? Опишіть послідовність відкриття таблиці в поданні **Конструктор**.
- 9°. Поясніть призначення об'єктів таблиці в поданні **Конструктор**.
- 10°. Як створити нове поле таблиці в поданні **Конструктор**?
- 11°. Як установити тип поля таблиці в поданні **Конструктор**?
- 12°. Що означає встановлення значення **Так** властивості поля **Обов'язково**? Для чого воно використовується?
- 13°. Як встановити ключове поле таблиці?
- 14°. Що означає значення 25 в рядку **Розмір** поля поля з типом даних **Текст**?
- 15°. Що таке **Майстер підстановок**? Для чого він використовується?
- 16°. Опишіть послідовність зв'язування таблиць з використанням **Майстра підстановок**.
- 17°. Опишіть послідовність зв'язування таблиць у вікні **Зв'язки**.
- 18°. Опишіть основні операції редагування таблиць бази даних.
- 19°. Як здійснюється форматування таблиці бази даних? Поясніть основні операції з форматування таблиць.

Виконайте завдання

- 1°. Створіть у середовищі СУБД **Access 2007** таблицю бази даних **Телефонний довідник**, у яку включіть поля для збереження даних про прізвище та ім'я власника телефону, про тип (стаціонарний або мобільний) і номер телефону. Уведіть телефонні номери та інші дані п'ятьох учнів вашого класу. Збережіть базу даних у своїй папці у файлі з іменем **вправа 3.5.1.accdb**.
- 2°. Створіть у середовищі СУБД **Access 2007** базу даних **Країни світу** за описом, наведеним у пункті підручника. Уведіть дані про п'ять країн. Збережіть базу даних у папці **Мої документи** у файлі з іменем **вправа 3.5.2.accdb**.

3*. Створіть базу даних **Домашня аудіотека**, яка повинна містити дані про номер диска в домашній аудіотеці, назву диска, виконавця, дату випуску, загальну тривалість музичних творів на диску. Збережіть базу даних у папці **Мої документи** у файлі з іменем **вправа 3.5.3.accdb**.

4*. За моделлю «сутність-зв'язок», поданій на рисунку 3.5, створіть базу даних **Зберігання товарів**. Попередньо визначте для цієї бази даних: кількість таблиць, перелік полів для кожної таблиці, які із цих полів будуть ключовими, типи даних для кожного поля кожної з таблиць, типи зв'язків між об'єктами таблиць для випадку, коли є п'ять видів товару, що зберігається на двох складах. До сутності **Товар** додайте властивість **Місце зберігання**. Усі таблиці створіть, використовуючи подання **Конструктор**. Заповніть таблиці даними з файлу, вказаному вчителем, наприклад **Тема 3\Завдання 3.5\зразок 3.5.4.docx**, відповідно до моделі БД і завдання. Збережіть базу даних у своїй папці у файлі з іменем **вправа 3.5.4.accdb**.


5*. За моделлю «сутність-зв'язок», поданій на рисунку 3.6, створіть базу даних **Продаж автомобілів**. Попередньо визначте для цієї бази: кількість таблиць, перелік полів для кожної таблиці, які із цих полів будуть ключовими, типи даних для кожного поля кожної з таблиць, типи зв'язків між об'єктами таблиць для випадку, коли є п'ять моделей автомобілів, що продаються в трьох магазинах. Для сутності **Автомобіль** додайте ще одну властивість **Магазин продажу**. Заповніть таблиці даними з файлу, вказаному вчителем, наприклад **Тема 3\Завдання 3.5\зразок 3.5.5.docx**, відповідно до моделі БД і завдання. Усі таблиці створіть, використовуючи подання **Конструктор**. Збережіть базу даних у папці **Мої документи** у файлі з іменем **вправа 3.5.5.accdb**.

Практична робота № 7. Робота з об'єктами бази даних у середовищі СУБД

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся правил безпеки та санітарно-гігієнічних норм.

1. Створіть базу даних **Бібліотека**, яка повинна містити дві таблиці – таблицю **Категорія**, що складається з одного поля та містить список категорій: *книга, аудіокнига, газета, журнал* і таблицю **Фонд бібліотеки**, що має такі поля: **Код**, **Найменування книги**, **Автор**, **Категорія**, **Кількість**, **Ціна**, **Рік видання**, **Титульна сторінка**.
2. Визначте і встановіть типи полів для обох таблиць.
3. Використайте **Майстер підстановки** для зв'язування таблиць по полях **Категорія**.
4. Уведіть дані в таблицю **Фонд бібліотеки**, використовуючи таблицю 3.4 та графічні файли з папки **Тема 3\Практична 7**.

Таблиця 3.4. Дані для заповнення полів таблиці **Фонд бібліотеки**

Код	Найменування книги	Автор	Категорія	Кількість	Ціна	Рік видання	Титульна сторінка
К-003	Анатолій Солов'яненко. Творчий шлях	Алла Терещенко	Книга	1	175 грн.	2009	

Продовження таблиці 3.4

Код	Найменування книги	Автор	Категорія	Кількість	Ціна	Рік видання	Титульна сторінка
K-009	Гіацинтове сонце	Ліна Костенко	Книга	3	180 грн.	2010	
K-104	Музей покинутих секретів	Оксана Забужко	Книга	5	85 грн.	2010	
A-201	Маленький принц	Антуан де Сент-Екзюпері	Аудіокнига	2	25 грн.	2008	
Ж-014	Україна	Видавництво «Україна»	Журнал	1	20 грн.	2009	

- Установіть для таблиці **Фонд бібліотеки** колір сітки – темно-зелений, колір тла – блідо-жовтий, альтернативний колір тла – світло-голубий.
- Збережіть базу даних у своїй папці у файлі з іменем **практична робота 7. accdb**.

3.6. Форми. Створення, редагування та форматування форм



- Назвіть основні об'єкти бази даних та їхнє призначення.
- Опишіть послідовність створення нової таблиці бази даних.
- Як вводяться дані в таблицях бази даних?
- Які види подання таблиць бази даних ви знаєте? Для чого вони використовуються?

Види форм у базі даних

Як зазначалося, форма є одним з основних об'єктів бази даних. Форма забезпечує зручний для користувача інтерфейс під час введення, перегляду чи редагування даних у базі даних. Форма створюється на основі однієї або кількох таблиць (запитів) і містить вибрані користувачем поля з цих

таблиць (запитів). Крім полів, форма може мати й інші об'єкти: малюнки, текстові написи, діаграми, елементи керування – кнопки, прапорці, перемикачі тощо. Дані, введені користувачем у певні поля форми, зберігаються у тих таблицях, на основі яких була створена форма. Крім того, у формах можна створити поля, у яких буде проведено обчислення нового значення на основі значень з інших полів. У СУБД Access 2007 виділяють кілька видів форм:

- **звичайна (стовпцева або одна форма)** – форма, у якій поля розміщуються у кілька стовпців з підписами полів зліва під поля. На екран виводяться дані з одного запису (рис. 3.29);
- **таблиця (таблиця даних)** – форма аналогічна об'єкту бази даних таблиця з тією тільки відмінністю, що до форми можна включати не всі поля таблиці, а також можна створювати поля, у яких виконувати обчислення на основі даних з інших полів. Графічні дані у формі цього виду не відображаються. На екран виводяться дані з кількох записів;
- **кілька елементів (таблична)** – поля в цій формі розміщуються у вигляді таблиці, однак, на відміну від попереднього виду, ця форма має заголовок, у який, як і в основне поле, можна помістити текстові та графічні об'єкти, елементи керування. Графічні дані, що містяться в полях, відображаються. На екран виводяться дані з кількох записів (рис. 3.26);
- **за шириною** – форма, у якій поля, як і в звичайній формі, розміщені в стовпчик, тільки підписи полів розміщуються над полем. На екран виводяться дані з одного запису;
- **розділена форма** – форма, що містить і звичайну форму, і таблицю. Переглядати і редагувати дані можна і в формі, і в таблиці (рис. 3.49);
- **форма, що містить таблицю**, – також містить два об'єкти – форму і таблицю, однак, на відміну від попереднього виду, таблиця може бути не пов'язана з формою, наприклад у формі можуть відображатися дані про працівника, а в таблиці дані про завдання, які він виконує;
- **кнопкова (модальна) форма** – форма, що не містить даних, а містить елементи керування для виконання певних дій або ініціалізації виконання макросів.

Як і таблиці, форми можуть бути відкриті в різних поданнях:

- Режим форми;
- Режим розмічування;
- Конструктор;
- Подання таблиці тощо.

Для переходу з одного режиму до іншого використовується список кнопки Вигляд групи Подання вкладки Основне.

Створення нової форми на основі таблиці бази даних

Як уже було зазначено, нові форми бази даних можна створювати тільки на основі вже створених таблиць або запитів. Є кілька способів створення форм з використанням елементів керування групи **Форми** вкладки **Створити** (рис. 3.48):

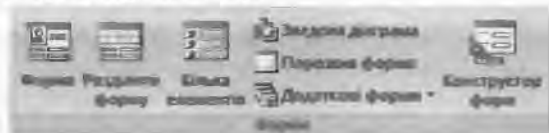


Рис. 3.48. Елементи керування групи **Форми**





- вибором кнопки **Форма**  створюється *звичайна*, або *стовпцева, форма*;
- вибором кнопки **Розділити форму**  створюється *розділена форма* (рис. 3.49);
- вибором кнопки **Кілька елементів**  створюється форма *кілька елементів (таблична)*;
- вибором кнопки **Порожня форма**  створюється *звичайна*, або *стовпцева, форма* шляхом перетягування полів з вікна **Список полів** у область форми;
- з використанням списку **Додаткові форми** можна створити:
 - різні види форм, використовуючи **Майстер форм**;
 - форму **Таблиця**, використовуючи однойменну команду;
 - **кнопкову (модальну)** форму, використовуючи команду **Модальний діалог**;
- вибором кнопки **Конструктор форм** можна перейти до створення форми довільного виду, використовуючи елементи керування вкладки **Конструктор** тимчасової вкладки **Знаряддя конструктора форм**.



Рис. 3.49. Розділена форма **Країни світу**, створена на основі однойменної таблиці

Під час використання кнопок керування групи **Форми** – **Форма**, **Розділити форму**, **Кілька елементів**, а також команди **Таблиця** списку **Додаткові форми** форма створюється автоматично на основі відкритої в поточний момент таблиці або на основі об'єкта, виділеного в **Області переходів**. Як правило, після створення форма відкривається в поданні **Режим розмічування**. У цьому поданні користувач має можливість переглянути вигляд форми, дані, які вона містить, і внести зміни в оформлення, але вносити нові дані у форму і редагувати вже існуючі дані користувач не може. Для цього слід відкрити форму в поданні **Режим форми**.

Перед внесенням змін у дані необхідно зберегти форму. Для цього слід вибрати кнопку **Зберегти** на Панелі швидкого доступу і ввести ім'я форми у відповідне поле вікна **Зберегти як** (рис. 3.50).



Рис. 3.50. Вікно **Зберегти як**

Створення нової форми з використанням Майстра форм

Розглянуті вище способи створення форм передбачають, що до нової форми будуть включені всі поля обраної таблиці, їх розміщення та розміри визначаються програмою. Більше можливостей для добору полів і їх розміщення надає користувачу **Майстер форм**. Для його запуску слід виконати **Створити** ⇒ **Форми** ⇒ **Додаткові форми** ⇒ **Майстер форм**. Після цього необхідно виконати таку послідовність дій:

1. Вибрати у списку **Таблиці та запити** ім'я таблиці або запиту, поля з яких будуть включені до форми.
2. Вибрати у списку **Доступні поля** ім'я поля, яке планується включити до форми.
3. Вибрати кнопку **>** для переміщення імені поля до списку **Вибрані поля**.
4. Повторити дії, описані в п.п. 2 і 3, потрібну кількість разів для включення до списку **Вибрані поля** всіх потрібних імен полів з обраної таблиці або запиту.
5. Вибрати за потреби у списку **Таблиці та запити** ім'я іншої таблиці або запиту та перемістити описаним вище способом імена потрібних полів у список **Вибрані поля**.
6. Виконати дії, описані в п. 5, потрібну кількість разів.
7. Вибрати кнопку **Далі**.



Рис. 3.51. Вікно **Майстра форм** на першому кроці його роботи

8. Вибрати один з видів макета форми (*Стовпцева, Табличний, Таблиця даних, За шириною*), використовуючи відповідний перемикач.
9. Вибрати кнопку *Далі*.
10. Вибрати у списку стиль оформлення форми (наприклад, *Потік*).
11. Вибрати кнопку *Далі*.
12. Увести ім'я форми в поле **Виберіть назву для форми** (наприклад, *Країни світу*).
13. Вибрати дію, що буде виконуватися після завершення роботи майстра, використовуючи відповідний перемикач: *Відкрити форму для перегляду або вводу даних* чи *Змінити макет форми*.
14. Вибрати кнопку *Готово*.

Редагування та форматування форми в Режимі розмічування

Після завершення роботи **Майстра форм** або після створення нової форми іншими способами створені форми, як правило, потребують редагування. Так, наприклад, у створеній з використанням **Майстра форм** формі **Країни світу** (рис. 3.52) підписи до більшості полів закриті іншими об'єктами, вміст поля **Економічний стан** важко читати, бо він відображається в малому за розмірами полі, і навпаки – поля **Площа** і **Дата утворення** мають великі розміри порівняно з обсягом даних, які вони містять. Тому виникає необхідність у редагуванні форми. Для цього можна скористатися **Режимом розмічування**.


У **Режимі розмічування** кожний об'єкт подається у вигляді двох взаємопов'язаних елементів – напису, який містить ім'я поля, і самого поля (рис. 3.53). У свою чергу кожна пара цих елементів розміщена в таблиці. Кожний стовпець такої форми є таблицею. Користувач може змінити розміри цієї таблиці шляхом перетягування меж. Для виділення одного з об'єктів форми необхідно вибрати цей об'єкт. Для виділення всієї таблиці об'єктів слід вибрати один з об'єктів таблиці, а потім – маркер  у лівому верхньому куті таблиці.



Рис. 3.52

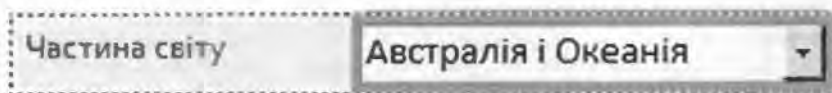
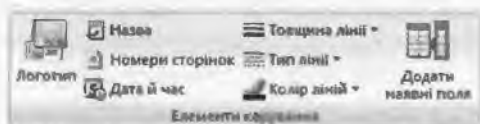


Рис. 3.53. Об'єкт форми з двох елементів – напис (зліва) і поле

У **Режимі розмічування** для виділених об'єктів форми, використовуючи елементи керування групи **Шрифт** вкладки **Формат** тимчасової вкладки **Знаряддя для макетів форм**, можна змінити:

Рис. 3.54. Група **Елементи керування**Рис. 3.55. Група **Автоформат**

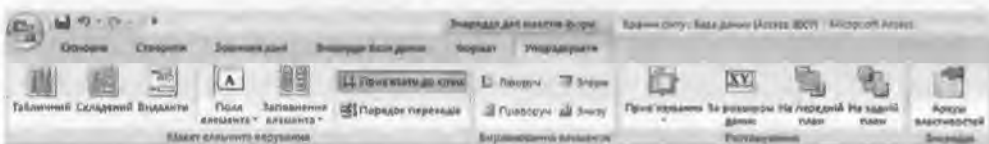
- шрифт символів, їх розмір, колір, стиль і вирівнювання;
- колір заливки тла;
- умовне форматування вмісту полів.

Елементи керування групи **Форматування** тієї самої вкладки надають користувачу можливість установити різні формати числових даних, а групи **Сітка** – стиль, ширину, колір і вид сітки таблиці подання даних у формі.

Об'єкти групи **Елементи керування** вкладки **Формат** тимчасової вкладки **Знаряддя для макетів форм** (рис. 3.54) призначені для:

- кнопка **Логотип** – вставлення зображення в заголовок форми;
- кнопка **Назва** – вставлення назви форми в заголовок;
- кнопка **Дата й час** – вставлення поточної дати й часу в заголовок форми;
- кнопки **Товщина лінії**, **Тип лінії**, **Колір лінії** – встановлення формату відображення ліній контуру поточного об'єкта форми;
- кнопка **Додати наявні поля** – відкриття вікна зі списком полів таблиці бази даних для їх вставлення в форму. Вставлення відбувається шляхом перетягування імені поля з вікна зі списком на макет форми.

Використовуючи елементи керування групи **Автоформат** (рис. 3.55), можна змінити тему оформлення форми. Зміна відбувається аналогічно до подібних операцій, розглянутих у **Word 2007**, **PowerPoint 2007**.

Рис. 3.56. Вкладка **Упорядкувати** тимчасової вкладки **Знаряддя для макетів форм**

Інструменти для змінення розміщення об'єктів форми знаходяться на вкладці **Упорядкувати** тимчасової вкладки **Знаряддя для макетів форм**

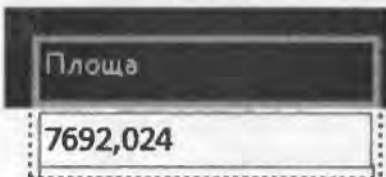


Рис. 3.57

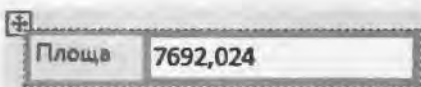









Рис. 3.58

(рис. 3.56). Група **Макет елемента керування** містить елементи керування для змінення положення окремого об'єкта або виділеної групи об'єктів. Вибір кнопки **Табличний**  приводить до виділення вибраного об'єкта зі стовпця таблиці в окрему таблицю з розміщенням напису над полем у заголовку форми (рис. 3.57). За вибору кнопки **Складений**  об'єкт також виділяється в окрему таблицю з розміщенням напису зліва від поля (рис. 3.58). Цей об'єкт

можна розмістити в будь-якому місці форми, використовуючи для перетягування маркер таблиці .

Кнопка **Видалити**  використовується для видалення об'єкта із застосованого макета форми. Об'єкт видаляється з таблиці та розміщується в довільному місці форми. Положення об'єкта можна змінити перетягуванням його меж або переміщенням. При цьому можна окремо змінювати розміри напису і розміри поля.

За вибору кнопки **Поля елемента**  відкривається список, у якому користувач може встановити відступи тексту, чисел чи малюнків від краю напису чи поля. Можливі варіанти: *Немає, Вузьке, Середнє, Широке*. Використовуючи список кнопки **Заповнення елемента** , можна змінити відстані між елементами таблиці у формі.

Користувач може встановити порядок переходу між полями при натисненні клавіші **Таб**. Цей порядок використовується під час введення даних у поля форми. У вікні **Порядок переходу**, що відкривається вибором кнопки **Порядок переходів**  *Порядок переходів*, можна встановити зручний для користувача порядок введення даних у форму. Для цього потрібно впорядкувати поля в потрібній послідовності.

Редагування форми з використанням Конструктора

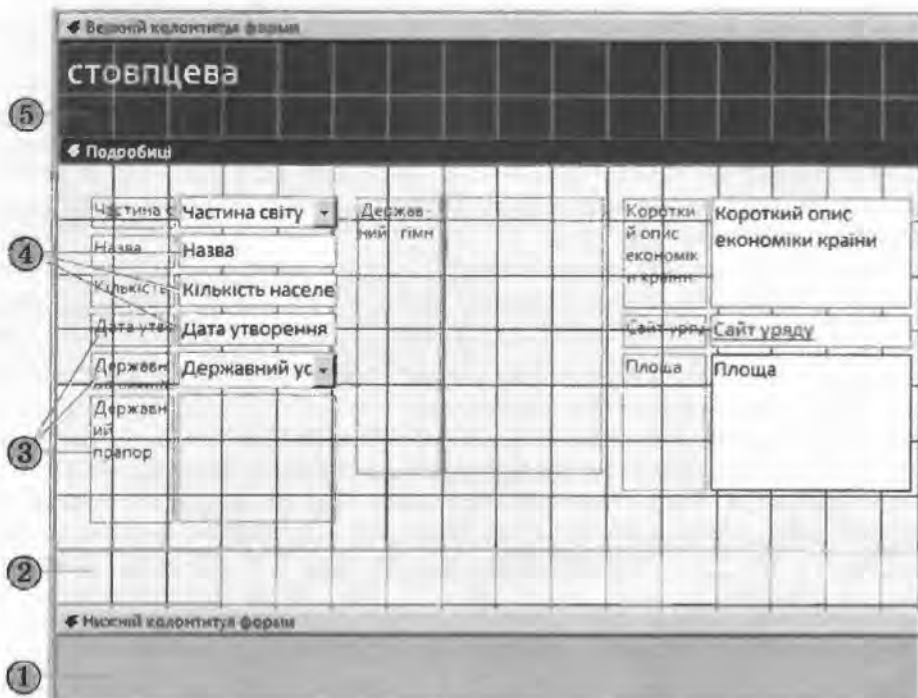
Для редагування форми доволі часто використовують **Конструктор**, який надає більш широкі можливості щодо змінення взаємного розміщення об'єктів, вставки елементів керування тощо. Перехід до подання **Конструктор** здійснюється описаним вище способом. Вигляд форми в поданні **Конструктор** представлено на рисунку 3.59.

Однією з основних операцій редагування в поданні **Конструктор** є зміна положення і розмірів об'єктів – полів і підписів до них. Здійснюється вона аналогічно до операцій у поданні **Режим розмічування**.

Також доволі часто у формах змінюються підписи до полів. При включенні поля до форми його підпис утворюється з імені поля з додаванням двокрапки. Однак якщо для імені поля в таблиці одна з головних умов – стислість, то у формі навпаки – підпис поля повинен максимально пояснювати дані, що є вмістом поля. Так замість підпису *Назва* бажано ввести *Назва країни*, замість *Дата утворення* бажано увести більш точний підпис *Дата утворення або проголошення незалежності* і т.д. Для редагування вмісту підпису необхідно встановити курсор всередину підпису і змінити текст з використанням стандартних операцій редагування тексту. При цьому слід зауважити, що якщо текст підпису довгий, то його можна розмістити в кілька рядків. Для цього слід перетягуванням межі збільшити висоту рамки підпису.

Для пояснення вмісту полів використовують не тільки підписи полів, а й окремі написи. Наприклад для пояснення, у яких одиницях подано площу країн у цій базі даних, бажано після поля вставити напис з одиницями вимірювання. Для цього слід виконати таку послідовність дій:

1. Вибрати кнопку **Напис** **Aa** групи **Елементи керування вкладки Конструктор** тимчасової вкладки **Знаряддя конструктора форм**.
2. Виділити в області **Подробиці** місце розміщення напису.
3. Увести в напис текст *кв. км*.



- ① Область нижнього колонтитула ④ Поля
- ② Область Подобиці ⑤ Область верхнього колонтитула
- ③ Підписи полів

Рис. 3.59. Форма в поданні **Конструктор**

4. Уточнити розміщення напису шляхом перетягування об'єкта та його меж.
5. Переглянути результати в поданні **Режим форми**.

Як уже згадувалося, форми можуть містити поля, у яких здійснюється обчислення на основі даних, що містяться в інших полях. Розглянемо послідовність створення такого поля на прикладі створення поля **Густота населення**, значення якого обчислюється шляхом ділення значення поля **Кількість населення** на значення поля **Площа**. Для цього необхідно виконати таку послідовність дій:




1. Вибрати кнопку **Текстове поле** $[ab]$ групи **Елементи керування** вкладки **Конструктор** тимчасової вкладки **Знаряддя конструктора форм**.
2. Виділити в області **Подобиці** місце розміщення текстового поля.
3. Уточнити розміщення обох частин текстового поля, шляхом перетягування об'єкта та меж.
4. Увести підпис поля **Густота населення** замість стандартного **Текст №**.
5. Увести в поле формулу для підрахунку густоти населення країни у вигляді $=[\text{Кількість населення}]/[\text{Площа}]$.
6. Переглянути результати в поданні **Режим форми**.

Для форматування об'єктів форми в поданні **Конструктор** використовуються операції аналогічні до описаних вище під час роботи в поданні **Режим розмічування**. Вигляд форми в поданні **Режим форми** зображено на рисунку 3.60.





Рис. 3.60. Форма **Країни** в поданні **Режим форми**

Перевірте себе

- 1°. Для чого використовуються форми в базах даних?
- 2°. Укажіть основні види форм, що використовуються в СУБД Access 2007.
- 3°. Поясніть, чим відрізняється таблиця бази даних від форми виду *таблиця*.
- 4°. Поясніть, чим відрізняється вид форми *таблиця* від виду форми *таблична*.
- 5°. Поясніть, чим відрізняється вид форми *стовпцева* від виду форми *за шириною*.
- 6°. З якою метою створюється форма виду *розділена*? Опишіть загальний вигляд такої форми.
- 7°. Назвіть види подання, у яких можуть відкриватися форми бази даних. Опишіть послідовність переходу від одного подання до іншого.
- 8°. Опишіть послідовність створення форми з використанням кнопки **Форма**  групи **Форми** вкладки **Створити**.
- 9°. Опишіть послідовність збереження створеної форми.
10. Поясніть, як створити стовпцеву форму на основі однієї з таблиць бази даних, використовуючи **Майстер форм**.
- 11°. Які види форм можна створити, використовуючи **Майстер форм**?
- 12°. У яких поданнях можна редагувати форму?
- 13°. Опишіть, як змінити положення окремих об'єктів форми в поданні **Режим розмічування**.
- 14°. Для чого використовується кнопка **Табличний** , а для чого кнопка **Складений**  групи **Макет елемента керування** вкладки **Упорядкувати** тимчасової вкладки **Знаряддя для макетів форм**?

- 15°. Поясніть призначення об'єктів групи **Елементи керування вкладки Формат тимчасової вкладки Знаряддя для макетів форм**.
- 16°. Для чого використовуються елементи керування групи **Шрифт вкладки Формат тимчасової вкладки Знаряддя для макетів форм**?
- 17°. Опишіть послідовність дій для зміни теми оформлення форми.
- 18°. Опишіть вікно форми в поданні **Конструктор** за рисунком 3.59.
- 19°. Які операції редагування форми можна виконати, використовуючи подання **Конструктор**?
- 20°. Опишіть послідовність включення напису до форми в поданні **Конструктор**.
- 21*. Поясніть, як створити поле, у якому здійснюється опрацювання даних, що містяться в інших полях.

Виконайте завдання

- 1°. Відкрийте файл бази даних (наприклад, **Тема 3\Завдання 3.6\зразок 3.6.1.accdb**) та:
 1. Увімкніть повний зміст бази даних.
 2. Відкрийте **Область переходів** і перегляньте таблицю бази даних.
 3. Використовуючи кнопку **Форма** , створіть форму бази даних.
 4. Відредагуйте і відформатуйте її відповідно до рисунка 3.61 у поданні **Режим розмічування чи Конструктор**.
 5. Уведіть, використовуючи форму, дані до п'яти записів на власний розсуд.
 6. Збережіть базу даних у своїй папці у файлі з іменем **вправа 3.6.1.accdb**.
- 2°. Відкрийте файл бази даних (наприклад, **Тема 3\Завдання 3.6\зразок 3.6.2.accdb**) та:
 1. Увімкніть повний зміст бази даних.
 2. Відкрийте **Область переходів** і перегляньте таблиці бази даних.
 3. Використовуючи кнопку **Розділити форму** , створіть форму бази даних.
 4. Відредагуйте і відформатуйте її відповідно до рисунка 3.62 в поданні **Режим розмічування чи Конструктор**.
 5. Уведіть, використовуючи форму, дані до п'яти записів на власний розсуд.



Мої друзі			
Прізвище	Петренко	Електронна пошта	
Ім'я	Семен	Адреса	
Школа			
Клас			
Номери телефонів			
Домашній телефон			
Мобільний телефон			

Рис. 3.61

Рис. 3.62

6. Збережіть базу даних у своїй папці у файлі з іменем вправа 3.6.2.accdb.
- 3*. Відкрийте файл бази даних (наприклад, Тема 3\Завдання 3.6\зразок 3.6.3.accdb) та:
 1. Увімкніть повний вміст бази даних.
 2. Відкрийте Область переходів і перегляньте таблицю бази даних.
 3. Перегляньте зв'язки в базі даних, визначте, який вид зв'язку встановлено і між якими полями таблиць.
 4. Використовуючи кнопку Майстер форм, створіть форму бази даних.
 5. Відредагуйте і відформатуйте її відповідно до рисунка 3.63 в поданні Конструктор.
 6. Створіть на формі поле для підрахунку суми наявного товару, враховуючи кількість і вартість відповідного товару.

Рис. 3.63

7. Збережіть базу даних у своїй папці у файлі з іменем вправа 3.6.3.accdb.
- 4*. Відкрийте файл бази даних (наприклад, Тема 3\Завдання 3.6\зразок 3.6.4.accdb) та:

Рис. 3.64

1. Увімкніть повний зміст бази даних.
2. Відкрийте Область переходів і перегляньте таблиці бази даних.
3. Перегляньте зв'язки в базі даних, визначте, які види зв'язку встановлено і між якими полями таблиць.
4. Використовуючи кнопку **Майстер форм**, створіть форму бази даних на основі таблиці **Електронні засоби для навчання в школі**.
5. Відредагуйте і відформатуйте її відповідно до рисунка 3.64 в поданні **Конструктор**.
6. Підрахуйте загальну суму вартості наявних засобів навчання, враховуючи кількість і вартість відповідних засобів навчання.
7. Збережіть базу даних у своїй папці у файлі з іменем вправа 3.6.4.accdb.

Практична робота № 8. Створення бази даних у середовищі СУБД, створення форм і введення даних

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся правил безпеки та санітарно-гігієнічних норм.

1. Створіть базу даних **Шкільна їдальня**, яка повинна містити таблицю з даними про назву страви, її калорійність, масу та даними про включення відповідної страви до меню сніданку, обіду, вечері в школі-інтернаті або відсутності в меню на поточний день. Одна і та сама страва не може входити до різних меню.
2. На основі таблиці створіть форму **Страви**, у яку введіть дані, використовуючи текстовий файл **Калорійність страв.docx** з папки **Тема 3\Практична 8**. Кількість введених даних про страви повинна бути достатньою для створен-

ня меню на сніданок, обід, вечерю та 1–2 страви, що не увійшли в меню на поточний день.

3. Установіть для форми тему оформлення Яскрава.

4. У ході роботи передбачити:

- використання Майстра підстановок при визначенні типу поля з даними про включення страви до сніданку, обіду, вечері або відсутності в меню;
- створення у формі поля з обчисленням кількості калорій у 10 г кожної страви.

5. Збережіть базу даних у своїй папці у файлі з іменем **практична робота 8. accdb**.

3.7. Сортування, пошук і фільтрування даних у базі даних



- Що таке сортування? Як здійснюється сортування в таблицях **Word 2007**, **Excel 2007**? Які особливості сортування різних типів даних?
- Пошук яких даних можна здійснювати в **Word 2007**, **Excel 2007**?
- Що таке фільтр в **Excel 2007**? Як здійснюється фільтрування в **Excel 2007**?
- Як в **Excel 2007** провести фільтрування даних, що мають значення більше від 0, але менше ніж 100?

Сортування даних

Як і в таблицях **Word 2007** та **Excel 2007**, дані в таблицях баз даних можна сортувати. За замовчуванням дані в **Access 2007** сортуються за зростанням значень по ключовому полю при відкритій таблиці. Для зміни порядку сортування слід виконати таку послідовність дій:

- Відкрити таблицю бази даних, дані в якій потрібно відсортувати.
- Установити курсор у межах поля, за даними якого буде виконано сортування записів.
- Виконати *Основне* ⇒ *Сортування й фільтр* ⇒ *За зростанням* (*За спаданням*).

Фрагмент таблиці **Країни світу**, відсортований за спаданням за даними поля **Площа**, наведено на рисунку 3.65. Біля імені поля, за даними

Назва	Частина світу	Площа	Кількість населення
Росія	Європа	17075,4	145491
Канада	Америка	9976,1	25610
Китайська Народна Республіка	Азія	9561	1275133
Сполучені Штати Америки	Америка	9363,2	283230
Бразилія	Америка	8512	170406
Австралія	Австралія і Океанія	7636	19136
Індія	Азія	3288	1008937
Аргентина	Америка	2767	37032
Судан	Африка	2505,8	31095
Алжир	Африка	2381,7	33190
Саудівська Аравія	Азія	2150	20346
Мексика	Америка	1958,2	98872
Індонезія	Азія	1904,5	212092
Лівія	Африка	1759,5	5290
Іран	Азія	1650	70330

Рис. 3.65. Фрагмент таблиці бази даних **Країни світу**, відсортованої за даними поля **Площа**

Назва	Частина світу	Площа	Кількість населення
Катар	Азія	11	565
Ліван	Азія	10,4	3496
Бахрейн	Азія	0,6	640
Мальдівська Республіка	Азія	0,3	291
Австралія	Австралія і Океанія	7636	19138
Нова Зеландія	Австралія і Океанія	268,7	3778
Соломонові Острови	Австралія і Океанія	29	447
Тонга	Австралія і Океанія	0,7	100

Рис. 3.66. Фрагмент таблиці бази даних **Країни світу**, відсортованої за даними полів **Частина світу** і **Площа**

якого здійснено сортування, з'являється стрілочка, яка вказує на вид сортування: ↑ – за зростанням, ↓ – за спаданням. Для того щоб відмінити сортування, необхідно вибрати кнопку **Очистити все сортування** групи **Сортування й фільтр** вкладки **Основне**. Для сортування за даними кількох полів з однаковими значеннями параметрів сортування слід виділити ці поля (виділити можна лише сусідні поля) і виконати **Основне** ⇒ **Сортування й фільтр** ⇒ **За зростанням (За спаданням)**. При сортуванні за даними кількох полів спочатку сортування відбувається за даними полів, розміщених ліворуч. Фрагмент таблиці **Країни світу**, відсортований за спаданням за даними полів **Частина світу** та **Площа**, наведено на рисунку 3.66.

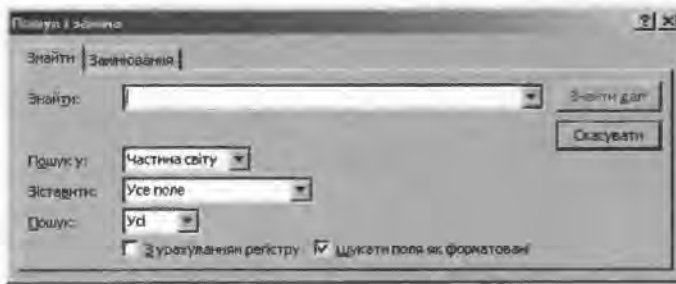
Можна виконати сортування за даними кількох полів, довільно розміщених в таблиці, послідовно виконавши сортування для кожного з них. При цьому можна використати різні значення параметрів сортування.

Сортування даних у формі виконується аналогічно сортуванню в таблиці, тільки у формі не можна виділити одночасно кілька полів для встановлення однакових параметрів сортування.

Пошук даних

Як було зазначено раніше, бази даних призначено для забезпечення швидкого доступу до необхідних даних. Досить часто користувачі здійснюють пошук потрібних даних у базах даних: залізниці, бібліотеки, пошукового сервера Інтернету та ін. У СУБД Access 2007 пошук у базі даних здійснюється подібно до пошуку в Excel 2007. Для пошуку потрібних даних необхідно:

1. Відкрити файл бази даних, у якій потрібно здійснити пошук.
2. Відкрити таблицю або форму, у яких здійснюватиметься пошук.
3. Виконати **Основне** ⇒ **Пошук** ⇒ **Знайти**.
4. У вікні **Пошук і заміна** (рис. 3.67) на вкладці **Знайти** в полі **Знайти** ввести зразок даних, за яким буде здійснено пошук.
5. Вибрати в списку **Пошук у ім'я** поля таблиці або форми, у якому буде здійснено пошук.
6. Установити у списку **Зіставити одне із значень**: *Усе поле, Будь-яка частина поля, Початок поля*.
7. Установити у списку **Пошук один з напрямків пошуку**: *Усі, Угору, Вниз*.

Рис. 3.67. Вікно **Пошук і заміна**

8. Установити за потреби відповідні позначки прапорців для пошуку з урахуванням регістру та пошуку з використанням шаблонів введення (**Шукати поля як форматовані**).
9. Вибрати кнопку **Знайти далі**.

Для переходу до наступних записів, значення яких відповідають пошуковому запиту або параметрам пошуку, слід послідовно натискати кнопку **Знайти далі**.

Слід зауважити, якщо у списку **Зіставити** вибрати значення *Усе поле*, то під час пошуку зразок буде порівнюватися із вмістом всього поля, а при вибраному значенні *Будь-яка частина* – порівнюватися зі зразком буде будь-яка частина вмісту поля і, відповідно, при значенні *Початок поля* порівняння буде здійснено по початкових символах поля.

Значення у списку **Пошук** встановлюють напрямок пошуку від поточного запису: *Угору* – до першого запису, *Вниз* – до останнього запису і *Усі* – по всій таблиці (формі).

Заміна даних

Заміна даних у полях таблиці чи форми виконується з використанням елементів керування вкладки **Замінювання** вікна **Пошук і заміна**. Крім описаних параметрів для пошуку, під час заміни в поле **Замінити на** вводяться дані, які повинні замінити знайдені. Заміну можна здійснювати по кроках (кнопки **Знайти далі** і **Замінити**) або одразу всіх знайдених даних (кнопка **Замінити все**).

 Часто молодосвідчені користувачі баз даних під час введення значень у базу даних вводять зайві символи. Наприклад, зайві пропуски перед або після даних, які вводяться. Візуально встановити наявність зайвих пропусків важко, а їх наявність у полях не дасть змогу правильно відсортувати дані або знайти потрібні. Тому бажано періодично здійснювати пошук і видалення зайвих пропусків. Для цього в поле **Знайти** вводиться пропуск, а в поле **Замінити на** не вводиться жодного символа. Для заміни зайвих пропусків на початку вмісту поля слід вибрати в списку **Зіставити** значення *Початок поля*. Для заміни зайвих пропусків у середині або в кінці фрагмента тексту пошук і заміну доведеться виконати по черзі для кожного знайденого символа.

Використання символів узагальнення для пошуку даних

Під час пошуку даних можна використати спеціальні символи, які ще в **Access 2007** називають **символи узагальнення**. У базах даних, створених у **Access 2007** і попередніх версіях **Access**, використовувалися символи узагальнення за стандартом **ANSI-89** (один зі стандартів мови запитів **SQL**):

- * – будь-яка кількість будь-яких символів, у тому числі й їхня відсутність;
- ? – будь-який один символ;
- [] – будь-які символи, вказані у квадратних дужках;
- [!] – будь-які символи, крім тих, що вказані у квадратних дужках перед знаком оклику;
- - – будь-який символ з послідовності символів, наприклад д-к відповідає символам від д до к в алфавіті;
- # – будь-яка одна цифра.

У базах даних, створених у **Access 2007**, крім зазначеного стандарту, можуть використовуватись і символи узагальнення за стандартом **ANSI-92**. Приклади цих символів і можливі варіанти застосування наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5. Символи узагальнення ANSI-92

Символ	Опис символу	Приклади запису	Можливі варіанти результатів пошуку
%	Довільна кількість довільних символів	Ан%	Буде знайдено «Ангола», «Андорра», «Антигуа і Барбадос» тощо
_	Будь-який один символ	Іра_	Буде знайдено «Ірак» і «Іран»
[]	Будь-які символи, вказані в квадратних дужках	Кр[ои]к	Буде знайдено «крок» і «крик», але не «крук»
[^]	Будь-які символи, не вказані в квадратних дужках	Іра[к^]	Буде знайдено «Іран», але не «Ірак»
[-]	Будь-який символ з послідовності символів	Іра[д-л]	Буде знайдено «Ірак», але не «Іран»

Фільтрування даних

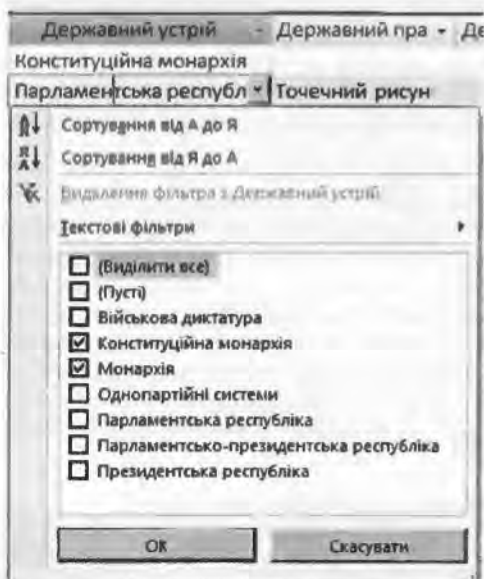


Рис. 3.68. Список фільтрування поля **Державний устрій**

Для відбору записів, дані в яких відповідають певним умовам, використовують фільтри. Для фільтрування даних використовують елементи керування групи **Сортування й фільтр** вкладки **Основне**. Наприклад, для знаходження записів про країни, у яких державний устрій *монархія* або *конституційна монархія*, з використанням кнопки **Фільтр** необхідно виконати таку послідовність дій:

1. Зробити поточним поле, за даними якого буде здійснено фільтрування, наприклад **Державний устрій**.
2. Вибрати кнопку **Фільтр**.
3. Установити у списку (рис. 3.68) позначки прапорців біля одного або кількох значень, які відповідають умові фільтрування, наприклад *Монархія* і *Конституційна монархія*.
4. Вибрати кнопку **ОК**.

Якщо потрібно в довгому списку вибрати кілька значень, то простіше спочатку зняти позначку прапорця **Виділити все** (при цьому будуть зняті позначки всіх прапорців), а потім установити позначки прапорців біля потрібних значень.

Можна здійснювати фільтрування за кількома полями. Наприклад, для визначення країн *Африки*, у яких державний устрій *монархія* або *конституційна монархія*, слід після проведення фільтрування за полем **Державний устрій** ще провести фільтрування для поля **Частина світу** зі значенням параметра фільтрування *Африка*.


Кількість записів, що відповідають умовам фільтрування, можна визначити за лічильником у нижній лівій частині вікна програми – там указано номер поточного запису і загальну кількість відфільтрованих записів.

Для відміни фільтрування необхідно виконати **Основне** ⇒ **Сортування й фільтр** ⇒ **Відмінити фільтр**. Для повторного застосування вже визначених значень параметрів фільтрування слід знову виконати **Основне** ⇒ **Сортування й фільтр** ⇒ **Застосувати**.


Під час проведення фільтрування з використанням кнопки **Фільтр** є можливість задати більш складні умови фільтрування. Так, у списку фільтрування будь-якого текстового поля за наведення вказівника на напис **Текстові фільтри** (рис. 3.68) відкривається список умов фільтрування (рис. 3.69). Вибір будь-якого елемента цього списку відкриває додаткове вікно з полем для введення фрагмента тексту, що стане складовою відповідної умови: *Дорівнює*, *Не містить*, *Закінчується* тощо.

Якщо поле містить числові дані, то список умов буде іншим: *Дорівнює*, *Не дорівнює*, *Більше*, *Менше*, *Між*, а для даних дати й часу – *Дорівнює*, *Не дорівнює*, *Перед*, *Після*, *Між*.

Для застосування фільтра по виділеному необхідно виконати таку послідовність дій:

1. Виділити фрагмент даних в одному з полів, за яким буде здійснено фільтрування, наприклад *Африка*.
2. Відкрити список кнопки **Виділення**  **Виділення** (рис. 3.70).
3. Вибрати у списку одну з умов застосування виділеного фрагмента для фільтрування даних, наприклад *Дорівнює "Африка"*.

Для видалення фільтра певного поля слід виконати таку послідовність дій:

1. Вибрати поле, за даними якого було проведено фільтрування, наприклад **Державний устрій**.
2. Вибрати кнопку **Фільтр**.
3. Вибрати кнопку **Видалити фільтр з Державний устрій** .

Для видалення всіх фільтрів необхідно виконати **Основне** ⇒ **Сортування й фільтр** ⇒ **Додатково** ⇒ **Очистити всі фільтри**.

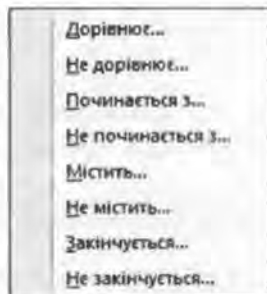


Рис. 3.69. Список вибору додаткових умов фільтрування

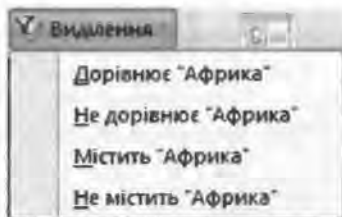


Рис. 3.70. Список кнопки **Виділення**

Перевірте себе

- 1°. Що таке сортування? Як виконати сортування за даними одного з полів?
- 2°. Опишіть послідовність сортування за значеннями полів, що розміщені поруч, з однаковими значеннями параметрів сортування.
- 3°. Опишіть послідовність сортування за значеннями полів, розміщених довільно в таблиці, з різними значеннями параметрів сортування.
- 4°. Як відмінити сортування?
- 5*. Порівняйте сортування в таблицях **Word 2007**, **Excel 2007** та **Access 2007**. Що спільного і чим відрізняються ці операції в указаних прикладних програмах **Microsoft Office 2007**?
- 6°. Опишіть послідовність виконання пошуку, наприклад слова *інформатика*, що міститься на початку поля; у будь-якій частині вмісту поля.
- 7°. Чи можна здійснити пошук тільки в межах одного поля, одного запису?
- 8*. Як переглянути всі знайдені в результаті пошуку записи?
- 9*. Опишіть послідовність здійснення заміни вмісту всього поля.
- 10*. Як здійснити заміну фрагмента тексту *метр* на *кілометр*, враховуючи, що цей фрагмент може трапитися в різних частинах вмісту полів? Як провести цю заміну максимально швидко?
- 11°. Для чого використовуються символи узагальнення під час пошуку даних?
- 12°. Опишіть використання символів узагальнення [] та [-] у ході пошуку даних.
- 13*. Порівняйте здійснення пошуку і заміни в таблицях **Word 2007**, **Excel 2007** та **Access 2007**. Що спільного і чим відрізняються ці операції в указаних прикладних програмах **Microsoft Office 2007**?
- 14°. Що таке фільтрування?
- 15°. Поясніть послідовність виконання фільтрації за значенням одного з полів таблиці.
- 16°. Поясніть, як вивести записи, що містять хоча б одне поле, у яке не введено значень.
- 17°. Як визначити кількість записів, що задовольняють умови фільтрування?
- 18°. Як здійснити фільтрування за значеннями трьох полів?
- 19°. Чим відрізняються умови фільтрування, які можна встановити для полів з даними типу **Текст**, від полів з даними **Число**, **Дата й час**?
- 20°. Як відмінити фільтрування, як його застосувати знову з тими самими значеннями параметрів?
- 21*. Порівняйте здійснення пошуку і заміни в таблицях **Word 2007**, **Excel 2007** та **Access 2007**. Що спільного і чим відрізняються ці операції в зазначених прикладних програмах **Microsoft Office 2007**?
- 22°. Порівняйте результати виконання операцій пошуку та фільтрування. Що в них спільного та в чому відмінність?

Виконайте завдання

- 1°. Відкрийте файл бази даних (наприклад, **Тема 3\Завдання 3.7\зразок 3.7.1.accdb**). Увімкніть повний вміст бази даних. Відкрийте таблицю **Країни** та виконайте сортування даних:

- а) Відсортуйте записи за даними поля **Кількість населення за спаданням**. Визначте п'ять країн з найбільшою кількістю населення. Визначте, яке місце займає **Україна** в світі за кількістю населення.
- б) Виконайте сортування за даними полів **Кількість населення та Частина світу** для визначення країн, що мають найбільшу кількість населення в певній частині світу. Визначте, у якій послідовності слід виконувати сортування для швидкого знаходження вказаних значень. Для якого поля (полів) слід виконати сортування за зростанням, а для якого (яких) – за спаданням? Збережіть базу даних у своїй папці у файлі з іменем **вправа 3.7.1.2.accdb**.
- в) Відсортуйте записи за даними поля **Державний устрій** і визначте, скільки країн мають державний устрій *монархія* і скільки *конституційна монархія*.
- г) Проведіть сортування записів за даними полів **Державний устрій** і **Частина світу** для визначення кількості країн, що мають державний устрій *президентська республіка* в кожній частині світу. Визначте, у якій послідовності слід виконувати сортування для швидкого знаходження вказаних значень. Для якого поля (полів) слід виконати сортування за зростанням, а для якого (яких) – за спаданням? Збережіть базу даних у папці **Мої документи** у файлі з іменем **вправа 3.7.1.4.accdb**.
- 2*. Відкрийте файл бази даних (наприклад, **Тема 3\Завдання 3.7\зразок 3.7.2.accdb**). Увімкніть повний вміст бази даних. Відкрийте таблицю **Країни** та виконайте пошук і заміну даних:
- а) Знайдіть країни, у яких грошовою одиницею є: *Крузадо, Кетсаль, Золота кордоба, долар*. Для останньої грошової одиниці здійсніть пошук у будь-якій частині поля.
- б) Виконайте заміну значення *Північна Америка* на *Америка*. Збережіть базу даних у власній папці у файлі з іменем **вправа 3.7.2.2.accdb**. Складіть алгоритм здійснення такої зміни.
- в) Знайдіть країни, у яких у значенні площі трапляються цифри *1* або *2*. Знайдіть країни, у яких дата утворення *1960* рік.
- г) Виконайте заміну значення *Центральна і Південна Америка* на *Америка*. Збережіть базу даних у папці **Мої документи** у файлі з іменем **вправа 3.7.2.4.accdb**.
- 3*. Відкрийте файл бази даних (наприклад, **Тема 3\Завдання 3.7\зразок 3.7.3.accdb**). Увімкніть повний вміст бази даних. Відкрийте таблицю **Країни**. Знайдіть країни, назви яких починаються з літер від *B* до *D*. Використайте під час пошуку символи узагальнення. Скільки таких країн знайдено?
- 4*. Відкрийте файл бази даних (наприклад, **Тема 3\Завдання 3.7\зразок 3.7.4.accdb**). Увімкніть повний вміст бази даних. Відкрийте таблицю **Географічні та фізичні карти** та виконайте фільтрування даних:
- а) Виберіть *адміністративні* карти, що виготовлені *на картоні* або *на картоні з планками*. Збережіть базу даних у власній папці у файлі з іменем **вправа 3.7.4.1.accdb**.
- б) Відмініть усі фільтри. Виберіть карти *України* з масштабом перегляду *M1:2 100 000* і ціною понад *20 грн*. Скільки таких карт знайдено? Збережіть базу даних у власній папці у файлі з іменем **вправа 3.7.4.2.accdb**.
- в) Відмініть усі фільтри. Виберіть усі карти, *крім* карт з даними про *Україну* і ціною *від 5 до 40 грн*. Скільки таких карт знайдено? Збережіть базу даних у власній папці у файлі з іменем **вправа 3.7.4.3.accdb**.

3.8. Запити в Access 2007



1. Що таке формула в **Excel 2007**? Які об'єкти може містити формула в **Excel 2007**?
2. Для чого використовуються фільтри в базах даних? Як застосувати фільтр до таблиці бази даних в **Access 2007**?
3. Які оператори використовуються в формулах **Excel 2007**? Як вони позначаються?
4. Опишіть послідовність дій для створення фільтрів для кількох полів.

Поняття про запити в базі даних

Запити є одним з основних інструментів опрацювання даних у базах даних. Запити можуть забезпечувати не тільки пошук даних, які відповідають певним критеріям, як це здійснюється під час фільтрування, але й одночасне виконання операцій над даними та збереження результатів пошуку.

Основними операціями, які може здійснити користувач з використанням запитів, є:

- створення нових таблиць на основі аналізу даних в уже існуючих таблицях бази даних;
- обчислення узагальнених даних (суми, максимального чи мінімального значення тощо) для заданих полів;
- знаходження значень нових властивостей (проведення обчислень), використовуючи дані з різних таблиць або запитів, наприклад знаходження густоти населення певної країни на основі площі та кількості населення;
- внесення змін в уже існуючі таблиці (оновлення даних, вставлення і видалення записів тощо).

Залежно від призначення запитів їх поділяють на:

• **запити на вибірку даних** – запити, з використанням яких на основі існуючих таблиць (рис. 3.71) створюється таблиця з даними, які відповідають певним умовам (рис. 3.72);

• **перехресні запити** – запити, у яких на першому етапі здійснюється узагальнення даних (знаходиться сума, середнє, максимальне значення тощо), а на другому – групування цих даних за двома наборами даних, один з яких визначає заголовки стовпців таблиці, а другий – заголовки рядків. Наприклад, у таблиці, створеній запитом на вибірку найкращих результатів кожного зі спортсменів на трьох дистанціях (рис. 3.73), заголовками стовпців стали дані з поля Дистанція, а заголовками рядків – дані з

Ид	Спортсмен	Дистанція	Результат
2	Голованов Василь	100 м	11,4
3	Петренко Степан	100 м	10,5
4	Федченко Микола	100 м	10,8
5	Хмиз Дмитро	100 м	11,1
6	Суботів Віктор	100 м	10,9
7	Голованов Василь	1500 м	4:01,23
8	Петренко Степан	1500 м	4:02,00
9	Федченко Микола	1500 м	4:03,11
10	Хмиз Дмитро	1500 м	4:02,45
11	Петренко Степан	400 м	54,65
12	Хмиз Дмитро	400 м	51,4
13	Суботів Віктор	1500 м	4:03,22
14	Суботів Віктор	400 м	52,34
15	Голованов Василь	1500 м	4:01,54
16	Голованов Василь	100 м	11,6
17	Федченко Микола	400 м	55,7
18	Федченко Микола	1500 м	4:03,7
19	Голованов Василь	400 м	52,6

Рис. 3.71. Таблиця з результатами виступів спортсменів у різних змаганнях на трьох дистанціях

поля **Спортсмен**. У клітинках на перетині стовпців і рядків узаконено найкращий (мінімальний) результат певного спортсмена на певній дистанції;

- **запити на внесення змін** – запити, використовуючи які, користувач може змінювати значення в полях певних записів, створювати нові записи або видаляти існуючі записи тощо;

Спортсмен	Дистанція	Мін.Результат
Голованов Василь	100 м	11,4
Петренко Степан	100 м	10,5
Суботів Віктор	100 м	10,9
Федченко Микола	100 м	10,8
Хмиз Дмитро	100 м	11,1

Рис. 3.72. Таблиця, утворена як результат запити на вибірку найкращих результатів спортсменів на дистанції 100 м

Спортсмен	100 м	1500 м	400 м
Голованов Василь	11,4	4:01,23	52,6
Петренко Степан	10,5	4:02,00	54,65
Суботів Віктор	10,9	4:03,22	52,34
Федченко Микола	10,8	4:03,11	55,7
Хмиз Дмитро	11,1	4:02,45	51,4

Рис. 3.73. Таблиця, утворена як результат запити на вибірку найкращих результатів спортсменів на трьох дистанціях

- **запити з параметрами** – запити, після запуску на виконання яких користувач має ввести значення певних параметрів, за якими буде здійснено опрацювання даних. Наприклад, можна створити запит, що буде створювати таблицю – список учнів того з класів певної школи, дані про який потрібні користувачу в даний момент. Після запуску такого запити на виконання буде відкрито вікно з полем, у яке користувач повинен ввести назву потрібного класу. Залежно від уведеного значення буде побудована таблиця – список учнів указанного класу. Запит зберігається в базі даних під певним іменем. При відкритті запити відбувається опрацювання даних відповідно до умов запити і результати запити виводяться на екран у вигляді таблиці.

Вирази та оператори в запитах

У запитах для запису умов відбору даних або для виконання дій над даними використовують **вирази**. Вираз в Access 2007 схожий на формулу в Excel 2007. Вирази можуть містити:

- **ідентифікатори** – імена полів таблиць та елементів керування у формах і звітах;
- **оператори** – послідовність символів для позначення операцій. Розрізняють оператори: *арифметичні, порівняння, логічні, об'єднання, специфічні* (табл. 3.6);
- **функції** – аналогічні за призначенням і використанням функціям в Excel 2007, однак в Access 2007 трохи інший набір функцій і вони згруповані за іншими категоріями (*масиви, перетворення, база даних, математичні, фінансові, текст та ін.*);
- **константи** – незмінні значення, наприклад фрагмент тексту або число;
- **круглі дужки** – для встановлення пріоритету операцій у виразі.


Таблиця 3.6. Деякі оператори та їхнє призначення в Access 2007

Оператор		Призначення	Приклад виразу
Арифметичні			
+	-	Для знаходження суми (різниці) двох чисел	= $[Кількість\ товару\ на\ складі] - [Кількість\ купленого\ товару]$
*		Для знаходження добутку двох чисел	= $[Ціна\ товару] * [Кількість\ товару]$
/		Для знаходження частки від ділення першого числа на друге	= $[Кількість\ населення] / [Площа\ країни]$
^		Для піднесення числа до вказаного степеня	= $[Сторона\ квадрата]^2$
Порівняння			
>	<	Для визначення, чи перше значення більше (менше) за друге	>0 <01.01.1957
>=	<=	Для визначення, чи є перше значення більше або дорівнює (менше або дорівнює) другому	>=3,14
=	<>	Для визначення, чи перше значення дорівнює (не дорівнює) другому	=3456 <>0
Логічні			
And		Для застосування до виразів логічної операції "І" (кон'юнкція)	>0 And <4,7
Or		Для застосування до виразів логічної операції "Або" (диз'юнкція)	"Монархія" Or "Конституційна монархія"
Not		Для застосування до виразів логічної операції "Ні" (заперечення)	Not "Азія"
Конкатенація (зчеплення, об'єднання)			
&		Для об'єднання (зчеплення) двох рядків в один	[Прізвище] & [Ім'я]
Специфічні			
Like		Для знаходження фрагмента тексту, що відповідає зразку	Like "B*"

Під час створення виразів слід дотримуватися певних правил:

- імена полів та інші ідентифікатори записуються в квадратних дужках;
- при посиланні на поле певної таблиці використовується знак оклику, наприклад вираз **[Товари]![Код товару]** містить посилання на поле **Код товару** таблиці **Товари**;
- текст записується в лапках " ".

Запити на вибірку

Розглянемо створення запиту на вибірку з використанням Майстра запитів. Для бази даних **Країни світу** створимо запит, який би містив дані про площу країн. Для створення запиту необхідно відкрити базу даних **Країни світу** та вибрати кнопку **Майстер запиту**  групи **Додатково** вкладки **Створити**. У подальшому слід виконати таку послідовність дій:

1. Вибрати у вікні **Новий запит** у списку видів майстрів запитів **Майстер простих запитів**, після чого вибрати кнопку **ОК**.
2. Вибрати у списку **Таблиці і запити** вікна **Майстер простих запитів** таблицю, на основі якої буде створено запит, наприклад таблицю **Країни світу**.
3. Перемістити зі списку **Доступні поля** у список **Вибрані поля** потрібні імена полів, наприклад **Назва**, **Частина світу**, **Площа**.
4. Вибрати один з варіантів відображення записів з даними: *докладно* (без виконання операції зведення) або з використанням *зведення* (знаходження *суми, середнього значення, мінімуму, максимуму* для певних полів) вибором відповідного перемикача. (Цей і наступний крок виконується тільки для записів, що містять числові дані.)
5. Вибрати за потреби кнопку **Параметри зведення** та встановити для кожного з полів потрібні операції зведення встановленням відповідних позначок прапорців. Вибрати кнопку **ОК**.
6. Увести назву запиту в поле **Виберіть назву для запиту**, наприклад **Площа країн світу**.
7. Вибрати варіант продовження роботи із запитом – *відкрити запит для перегляду даних* чи *перейти до зміни макета запиту* вибором відповідного перемикача.
8. Вибрати кнопку **Готово**.

Якщо ви вибрали варіант *відкрити запит для перегляду даних*, то на екран буде виведено таблицю результатів запиту. Це нова таблиця, що містить поля, які були вибрані під час конструювання запиту.

Якщо ж обрано другий варіант – *перейти до зміни макета запиту*, то новий запит відкриється в поданні **Конструктор** (рис. 3.74). У цьому поданні у верхній частині робочого поля розміщено список полів таблиці, на основі якої було створено запит. Кількість списків з переліком полів таблиць чи запитів можна змінити, виконавши **Знаряддя для запиту** ⇒ **Конструктор** ⇒ **Настроювання запиту** ⇒ **Відобразити таблицю**. У вікні **Відображення таблиці** слід вибрати назву потрібної таблиці та вибрати **Додати**. Для закриття списку полів таблиці слід у контекстному меню відповідного списку вибрати **Видалити таблицю**.

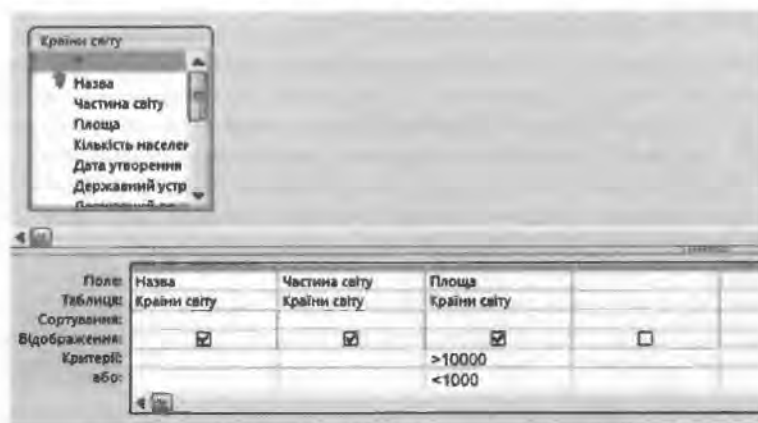


Рис. 3.74. Фрагмент вікна запиту **Площа країн світу** у поданні **Конструктор**

У нижній частині робочого поля вікна запиту розміщено таблицю конструктора. Вона містить такі рядки:

- **Поле**, у якому відображаються імена обраних полів;
- **Таблиця**, у якому відображається ім'я таблиці, до складу якої входить відповідне поле;
- **Сортування**, у якому може відобразитися вид сортування, що буде застосований до записів даного поля в таблиці запиту;
- **Відображення**, який може містити прапорець, встановлена позначка якого свідчить про те, що дане поле буде відображатися в запиті;
- **Критерії**, який може містити вираз-умову для вибірки даних з відповідного поля;
- **або** – для запису ще одного виразу, який є частиною складеної умови та який поєднується з виразом у рядку Критерії логічною операцією АБО.

Наступні рядки можуть містити інші вирази, які пов'язані з виразами в рядках Критерії та або логічною операцією АБО.

Якщо в рядку Критерії записано вирази для кількох стовпчиків (полів), то вони об'єднуються в один вираз логічною операцією І.

Наприклад, для того щоб у запиті відображалися лише записи для країн Австралії і Океанії, необхідно у рядку Критерії у стовпці Частина світу записати =*"Австралія і Океанія"*. Для застосування обраних значень параметрів запиту необхідно

перейти до Подання таблиці. Для цього потрібно виконати *Знаряддя для запиту* ⇒ *Конструктор* ⇒ *Результати* ⇒ *Запуск*.

До отриманого запиту можна додати рядок з підсумками. Для цього слід виконати *Основне* ⇒ *Записи* ⇒ *Підсумки*, в рядку Підсумок у полі

Площа відкрити список можливих варіантів узагальнення даних і вибрати, наприклад, Сума. Створену таблицю запиту подано на рисунку 3.75.

Запити з полями, що містять дані, обчислені за даними з інших полів

Досить часто виникає потреба використати дані з двох чи більше полів для отримання нового значення. Наприклад, за даними полів Кількість населення і Площа таблиці Країни світу визначити густоту населення для кожної з країн. Для цього створимо простий запит на вибірку, в який з таблиці Країни світу включимо поля Назва, Частина світу, Площа і Кількість населення. Назвемо запит Густота населення. Для створення поля Густота населення необхідно відкрити створений запит у поданні Конструктор.

У поданні Конструктор у рядку Поле слід у стовпці, наступному за стовпцями з даними, увести Густота населення: [Кількість населення]/[Площа], де:

- **Густота населення**: – ім'я нового поля (так званого обчислювального поля);
- **Кількість населення і Площа** – імена полів, значення яких використовуються у виразі;
- **/** – оператор ділення та округлення до цілого.

Назва	Частина світу	Площа
Австралія	Австралія і Океанія	7636
Нова Зеландія	Австралія і Океанія	268,7
Соломонові Острови	Австралія і Океанія	29
Тонга	Австралія і Океанія	0,7
Підсумок		7934,4

Рис. 3.75. Результат виконання запиту
Площа країн світу для частини світу
Австралія і Океанія

Назва	Частина світу	Площа	Кількість населення	Густота населення
Австралія	Австралія і Океанія	7692,024	22510123	2926
Австрія	Європа	83,871	8356707	99484
Азербайджан	Європа	86,6	9047000	103988
Албанія	Європа	28,7	3187009	109896
Алжир	Африка	2381,7	35200000	14777
Ангола	Африка	2381,74	13134	5

Рис. 3.76. Таблиця, що містить результат запиту – поле **Густота населення**, дані якого обчислено за даними з інших полів

Результат запиту з полем, що містить дані, обчислені за даними з інших полів, подано на рисунку 3.76.



Запити з параметрами

Уведення користувачем значення параметра запиту – значення, що буде використано в одній або кількох умовах запиту, може бути здійснено і для запитів на вибірку, і для перехресних запитів, і для запитів на внесення змін.

При використанні запиту, створення якого розглянуто вище, може статися, що нам необхідно буде переглядати площі країн то однієї, то іншої частини світу. І тоді доведеться або постійно переходити до подання **Конструктор** і змінювати умови запиту, або створити окремі запити для кожної частини світу. Цього можна уникнути, якщо використати запит з параметром. Для його створення слід відкрити запит у поданні **Конструктор** і виконати таку послідовність дій:

1. Зробити поточним рядок **Критерії** стовпця з іменем поля, для якого буде вводитися значення параметра.
2. Увести в квадратних дужках текст, що буде відображатися в діалоговому вікні, яке відкриється на початку виконання запиту, наприклад *[Назва частини світу]*.
3. Увести за потреби текст іншого повідомлення для введення значення іншого параметра цього самого поля або інших полів.
4. Вибрати кнопку **Запуск**.

Для продовження роботи із запитом слід увести в поле діалогового вікна **Введення значення параметра** (рис. 3.77) значення потрібного параметра, наприклад *Африка*.

Для переходу до перегляду даних про країни іншої частини світу необхідно закрити таблицю результатів виконання запиту і запустити його на виконання знову та ввести інше значення параметра – назву іншої частини світу.

При створенні запитів з параметрами можна використовувати складені умови. Наведемо кілька прикладів таких умов з їх описом. Вираз \geq **[Найменше число]** **And** \leq **[Найбільше число]** можна використати для виведення записів, які у вибраному полі будуть містити значення з указанного проміжку чисел від **Найменше число** до **Найбільше число**. При запуску запиту користувач спочатку повинен буде в полі діалогового вікна ввести найменше число, після цього в другому діалоговому вікні – найбільше число. Результат цього запиту міститиме записи, що містять у вибраному полі дані з уведеного проміжку.

Для створення запитів з параметром за значеннями кількох полів можна в поданні **Конструктор** у рядку **Критерії** для кожного з таких полів ввести відповідні вирази. Наприклад, у поле **Стать** увести вираз **[Вкажіть**

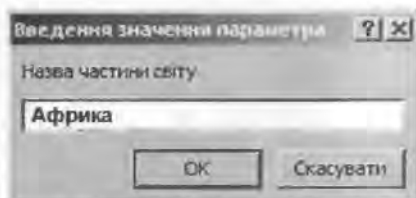


Рис. 3.77. Вікно **Введення значення параметра**

стать], а в поле **Рік народження** – [Вкажіть рік народження]. Такий запит з параметрами можна використати для виведення даних про осіб певної статі та певного року народження, наприклад *хлопців 1998 року народження*.

Перехресні запити

Як уже зазначалося, перехресні запити надають користувачеві додаткові можливості щодо опрацювання даних. Розглянемо створення такого запиту на прикладі бази даних магазину «Біт». Припустимо, що ця база даних містить таблицю для фіксації даних про товари, що надійшли від постачальників. У таблиці є такі поля: **Номер накладної**, **Дата отримання**, **Тип товару**, **Назва товару**, **Кількість товару** і **Ціна**. Створимо перехресний запит, який би виводив таблицю з даними, коли і скільки товарів кожного типу надійшло до магазину. Для цього слід виконати таку послідовність дій:

1. Виконати **Створити** ⇒ **Додатково** ⇒ **Майстер запитів**.
2. Вибрати **Майстер перехресних запитів** і вибрати кнопку **ОК**.
3. Вибрати таблицю або запит, на основі яких буде створено запит, наприклад таблицю **Отримання товару**, та вибрати кнопку **Далі**.
4. Вибрати ім'я поля (імена полів), значення з якого використовуватимуться як заголовки рядків, наприклад **Тип товару**, та вибрати кнопку **Далі**.
5. Вибрати ім'я поля, значення з якого використовуватимуться як заголовки стовпців, наприклад **Дата отримання**, та вибрати кнопку **Далі**.
6. Вибрати інтервал, за яким слід групувати дані, наприклад **Дата/Час**, та вибрати кнопку **Далі** (рис. 3.78).
7. Вибрати поле (наприклад, **Кількість товару**) та функцію (наприклад, **Кількість**), обчислення за якими буде виконано на перетині рядка і стовпця.
8. Установити або зняти позначку прапорця **Так, включати суми рядків** і вибрати кнопку **Далі**.
9. Вибрати варіант продовження роботи із запитом – *відкрити запит для перегляду даних* чи *перейти до зміни макета запиту* вибором відповідного перемикача.
10. Увести у відповідне поле ім'я запиту.
11. Вибрати кнопку **Готово**.

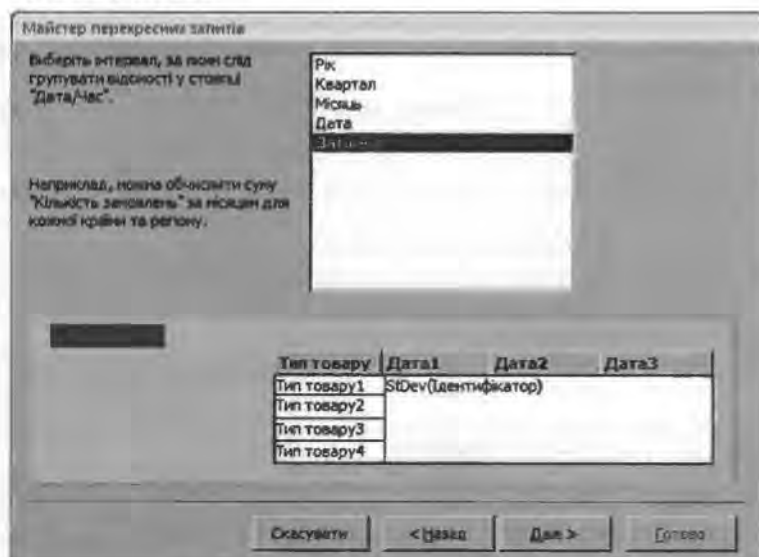


Рис. 3.78. Вікно **Майстер перехресних запитів**

Тип товару	Усього	11 11 2011	21 11 2011	23 11 2011	27 11 2011	23 11 2021
Комп'ютер	36	14	5		10	7
Монітор	14	3			11	
Принтер	17			17		
Сканер	4	4				
Фотоапарат	6		6			
Підсумок						

Рис. 3.79. Таблиця перехресного запиту отримання товару

На екран буде виведено таблицю, отриману в результаті запита (рис. 3.79). За цією таблицею користувач може швидко визначити, скільки товару кожного типу було отримано, у які дні та скільки в який день було отримано товару кожного типу. Якщо необхідно переглянути, яку кількість товару отримано в певний день, то слід виконати **Основне** \Rightarrow **Записи** \Rightarrow **Підсумки** і в нижньому рядку **Підсумки** у списку певного стовпця встановити один з видів узагальнення, наприклад **Сума**.

Перевірте себе

- 1°. Для чого призначені запити?
- 2°. Назвіть основні операції, що виконуються з використанням запитів у базах даних.
- 3°. Опишіть призначення основних видів запитів.
- 4°. Наведіть приклади використання запитів на вибірку.
- 5°. Чим відрізняється запит на вибірку від перехресного запиту?
- 6*. Порівняйте запит з параметрами у базі даних і запит на пошук даних у пошуковій системі Інтернету. Що в них спільного і що відмінного?
- 7°. Для чого у запитах використовують вирази?
- 8°. Із чого можуть складатися вирази?
- 9°. Назвіть відомі вам оператори, що використовуються у виразах для створення запитів.
- 10°. Опишіть послідовність створення запиту на вибірку з використанням **Майстра запитів**.
- 11°. Що є результатом виконання запиту на вибірку?
- 12°. Опишіть структуру вікна запиту в поданні **Конструктор**. Поясніть призначення його об'єктів.
- 13°. Поясніть послідовність створення запиту з використанням полів, що містять дані, обчислені за даними з інших полів.
- 14°. Для чого використовуються запити з параметрами?
- 15°. Опишіть приклади використання у запитах з параметром складеної умови.
- 16°. Поясніть послідовність створення перехресного запиту.

Виконайте завдання

- 1°. Складіть схему класифікації запитів.
- 2°. Відкрийте файл бази даних (наприклад, **Тема 3\Завдання 3.8\зразок 3.8.2.accdb**). Створіть з використанням **Майстра простих запитів** запит на вибірку даних з таблиці **Географічні та історичні карти**. Запит повинен включати дані з полів **Країна**, **регіон**, **Вид карти**, **Розмір**, **Ціна**. У поданні **Конструктор** установіть такі умови відбору даних: за полем **Вид карти** – **Політична**; за полем **Ціна** – **менше ніж 45 грн**. Збережіть базу даних у власній папці у файлі з іменем **вправа 3.8.2.accdb**.

- 3*. Відкрийте файл бази даних (наприклад, **Тема 3\Завдання 3.8\зразок 3.8.3.accdb**). Створіть з використанням **Майстра простих запитів** запит на вибірку даних з таблиці **Географічні та історичні карти**. Запит повинен включати дані з полів **Країна**, **регіон**, **Вид карти**, **Вид оформлення**, **Ціна**. У поданні **Конструктор** установіть такі умови відбору даних: за полем **Вид карти** – *Люстрована* або *Оглядова*; за полем **Ціна** – *від 10 до 35 грн*. Збережіть базу даних у папці **Мої документи** у файлі з іменем **вправа 3.8.3.accdb**.
- 4*. Відкрийте файл бази даних (наприклад, **Тема 3\Завдання 3.8\зразок 3.8.4.accdb**). Створіть з використанням **Майстра простих запитів** запит на вибірку даних з таблиці **Країни**. Запит повинен включати дані з полів **Назва**, **Частина світу**, **Дата утворення**, **Державний устрій**, **Державний прапор**, **Державний гімн**. У поданні **Конструктор** установіть такі умови відбору даних: за полем **Дата утворення** – *після 1990 року*; за полем **Державний устрій** – *Парламентська республіка*. Збережіть базу даних у власній папці у файлі з іменем **вправа 3.8.4.accdb**.
- 5*. Відкрийте файл бази даних (наприклад, **Тема 3\Завдання 3.8\зразок 3.8.5.accdb**). Створіть з використанням **Майстра простих запитів** запит на вибірку даних з таблиці **Країни**. Запит повинен включати дані з полів **Назва**, **Частина світу**, **Площа**, **Кількість населення**, **Сайт уряду**. У поданні **Конструктор** установіть такі умови відбору даних: за полем **Частина світу** – *Азія та Європа*; за полем **Кількість населення** – *понад 40 млн осіб*. Збережіть базу даних у папці **Мої документи** у файлі з іменем **вправа 3.8.5.accdb**.
- 6*. Відкрийте файл бази даних (наприклад, **Тема 3\Завдання 3.8\зразок 3.8.6.accdb**). Створіть з використанням **Майстра простих запитів** запит на вибірку даних з таблиці **Отримання товару**. Запит повинен включати дані з полів **Тип товару**, **Назва товару**, **Ціна**, **Кількість**. У поданні **Конструктор** доповніть запит новим полем **Сума**, обчисливши в ньому дані на основі значення полів **Ціна** і **Кількість**. Збережіть базу даних у власній папці у файлі з іменем **вправа 3.8.6.accdb**.
- 7*. Відкрийте файл бази даних (наприклад, **Тема 3\Завдання 3.8\зразок 3.8.7.accdb**). Створіть з використанням **Майстра простих запитів** запит на вибірку даних з таблиці **Електронні засоби для навчання в школі**. Запит повинен включати дані з полів **Назва**, **Тип програми**, **Ціна**, **Кількість**, **Гриф МОН**. У поданні **Конструктор** доповніть запит новим полем **Сума**, обчисливши в ньому суму на основі значення полів **Ціна** і **Кількість**. Передбачте виведення в результаті запиту даних тільки про ті засоби, що мають гриф МОН. Збережіть базу даних у папці **Мої документи** у файлі з іменем **вправа 3.8.7.accdb**.
- 8*. Відкрийте файл бази даних (наприклад, **Тема 3\Завдання 3.8\зразок 3.8.8.accdb**). Створіть з використанням **Майстра простих запитів** запит на вибірку даних з таблиці **Країни світу** аналогічно до описаного в підпункті про створення запиту з параметрами. Запустіть запит на виконання. Перевірте правильність виконання запиту під час уведення відповідних значень параметра. Збережіть базу даних у власній папці у файлі з іменем **вправа 3.8.8.accdb**.
- 9*. Відкрийте файл бази даних (наприклад, **Тема 3\Завдання 3.8\зразок 3.8.9.accdb**). Створіть з використанням **Майстра перехресних запитів** запит на вибірку даних з таблиці **Результати змагань** аналогічно до описаного на початку пункту запиту на вибірку найкращих результатів спортсменів на трьох дистанціях. Збережіть базу даних у власній папці у файлі з іменем **вправа 3.8.9.accdb**.

3.9. Звіти. Створення звітів в Access 2007



1. Як надрукувати документ у Word 2007, Excel 2007?
2. Опишіть призначення і послідовність створення запитів у Access 2007.
3. Як у запиті створити поле з даними, що обчислюються за даними з інших полів? У яких випадках такі поля використовуються?
4. Опишіть можливості редагування форм у поданні Конструктор СУБД Access 2007.

Поняття про звіти в базі даних

Звіти в БД призначені, як правило, для виведення на друк результатів опрацювання даних. Звіт – це готовий до друку електронний документ. Звіти можуть бути використані для заповнення бланків документів, наприклад додатків до атестатів про повну загальну середню освіту, сертифікатів про проходження зовнішнього незалежного оцінювання тощо. Під час створення звіту можуть бути використані дані з різних таблиць і запитів, засоби узагальнення, сортування і групування даних, можна провести операції над даними полів, використовуючи дані з інших полів і вбудовані функції. Також до звіту можна включати написи, що пояснюють наведені дані, діаграми і графіки, малюнки тощо.

На першому етапі створення звіту слід розробити його проект як документа, який буде надруковано або передано в електронному вигляді, визначити джерела даних, що будуть включені до звіту.

Розглянемо структуру звіту на прикладі звіту Площа і кількість населення країн світу (рис. 3.80), який створено на основі таблиці Країни світу. Цей звіт містить:



Частина світу	Назва країни	Площа	Кількість населення
Австралія і Океанія	Австралія	7692,054	23010133
	Нова Зеландія	386,7	3778
	Соломонові Острови	59	447
	Тимор	0,7	100
Зведення для "Частина світу" = Австралія і Океанія (4 рядки в відомостях)		7990,4	
Сума			
	Ірак	1660	70530
	Таджикистан	314	82508
	Словаччина	49	5399
	Словенія	30,2	1988
	Нідерланди	41,6	16864
Зведення для "Частина світу" = Європа (42 рядки в відомостях)			
Сума		23120	
Загальний підсумок		128209	
© 2007 Microsoft Corporation. Всі права захищено.			

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| ① Нижній колонтитул сторінки | ⑤ Верхній колонтитул групи |
| ② Нижній колонтитул звіту | ⑥ Верхній колонтитул сторінки |
| ③ Нижній колонтитул групи | ⑦ Верхній колонтитул звіту |
| ④ Відомості | |

Рис. 3.80. Основні об'єкти звіту Access 2007

- **верхній колонтитул звіту** (рис. 3.80, 7), у якому розміщено назву звіту. Він може містити графічні об'єкти (логотип, емблема, ілюстрація тощо), поточні дату та час, елементи керування та ін. Верхній колонтитул звіту розміщується тільки на початку звіту перед колонтитулом сторінки і більше не повторюється;
- **верхній колонтитул сторінки** (рис. 3.80, 6), у якому розміщено заголовки стовпців звіту. Цей об'єкт повторюється у верхній частині кожної наступної сторінки звіту аналогічно до колонтитулів сторінки у **Word 2007**;
- **верхній колонтитул групи** (рис. 3.80, 5), у якому розміщено назву групи об'єктів. Розміщується перед початком даних кожної групи. Наприклад, для звіту, наведеного на рисунку 3.80, на початку списку з даними про країни певної частини світу виведено заголовок – назва цієї частини світу. Може містити елементи керування для узагальнення даних для відповідної групи об'єктів;
- **відомості** (рис. 3.80, 4) – у цій частині розміщено дані про кожний об'єкт відповідно до полів, що були включені до звіту;
- **нижній колонтитул групи** (рис. 3.80, 3), що розміщується після даних про всі об'єкти групи і може містити узагальнені дані про групу об'єктів: кількість об'єктів, суму по певному полю тощо;
- **нижній колонтитул звіту** (рис. 3.80, 2), що розміщується на останній сторінці звіту після всіх даних звіту і використовується для виведення узагальнених даних (кількість, сума, найбільший або найменший за значенням об'єкт групи тощо);
- **нижній колонтитул сторінки** (рис. 3.80, 1), що розміщується внизу кожної сторінки звіту, містить дані про номер поточної сторінки звіту та загальну кількість сторінок звіту, поточні дату і час та інші службові дані.

Створення звітів

Access 2007 надає користувачу кілька засобів для створення звітів. Доступ до цих засобів забезпечується з використанням елементів керування групи **Звіти** вкладки **Створити** (рис. 3.81). Найпростіший засіб створення звітів – з використанням кнопки **Звіт** . Для створення звіту достатньо відкрити або зробити поточною таблицю чи запит, на основі якої (якого) буде створено звіт і вибрати кнопку **Звіт** . Буде створено звіт у вигляді таблиці з усіма даними, що містить таблиця (запит). Ця таблиця буде відформатована для друку з тими значеннями параметрів аркуша, які встановлені за замовчуванням.

Більш широкі можливості зі створення звітів надає користувачу **Майстер звітів**.

Розглянемо послідовність створення звіту на прикладі, наведеному на рисунку 3.80. Для запуску **Майстра звітів** слід виконати **Створити** ⇒ **Звіти** ⇒ **Майстер звітів**. У подальшому слід дотримуватися вказівок програми і виконати таку послідовність дій:

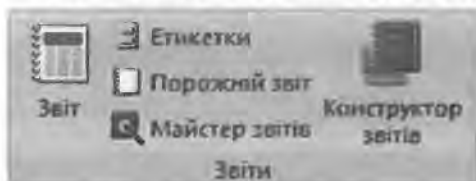


Рис. 3.81. Елементи керування групи **Звіти**



Рис. 3.82. Вікно Параметри зведення

1. Вибрати у вікні **Майстер звітів** у списку **Таблиці** і запити потрібний об'єкт, на основі якого буде створено звіт, наприклад таблицю **Країни світу**. Вибрати, перемістивши у список **Вибрані поля**, потрібні для створення звіту поля, наприклад поля **Назва**, **Частина світу**, **Площа**, **Кількість населення**.
2. Вибрати за потреби іншу таблицю або запит і вибрати потрібні поля. Вибрати кнопку **Далі**.
3. Вибрати за потреби поле, за яким буде здійснено групування об'єктів у звіті, наприклад **Частина світу**, та вибрати кнопку **Далі**.
4. Установити за потреби порядок сортування об'єктів у звіті (у межах груп).
5. Установити за потреби вибором кнопки **Параметри зведення** та встановленням позначок прапорців види зведення для відповідних полів. Наприклад, установивши параметр **Сум** для поля **Площа**. *Звертаємо вашу увагу:* за вибору перемикача **Додаткові відомості** та зведення в групі **Відобразити** вікна **Параметри зведення** (рис. 3.82) звіт міститиме дані про всі об'єкти обраної таблиці чи запиту та узагальнені дані за певним полем (полями), наприклад за полем **Площа**, а за вибору перемикача **Лише зведення** – тільки узагальнені дані для певної групи, наприклад тільки суму площ країн частин світу.
6. Установити за потреби позначку прапорця **Обчислити для сум відсоток від підсумку** та вибрати кнопку **ОК**.
7. Вибрати кнопку **Далі**.
8. Обрати макет майбутнього звіту вибором відповідного перемикача у групі **Макет**, наприклад **Східчатий**. Установити вибором відповідного перемикача в групі **Орієнтація** вид орієнтації сторінки. Установити за потреби позначку прапорця **Настроїти ширину поля**, щоб усі поля поміщалися на сторінці. Вибрати кнопку **Далі**.
9. Вибрати у відповідному списку стиль оформлення звіту і вибрати кнопку **Далі**.
10. Увести назву звіту в поле **Виберіть назву для звіту**, наприклад **Площа і кількість населення країн світу**. Обрати вибором відповідного перемикача наступну дію після створення звіту, наприклад **Попередній перегляд звіту**.
11. Вибрати кнопку **Готово**.



Після завершення створення звіту за описаним алгоритмом на екран буде виведено звіт у режимі попереднього перегляду перед друком. А на

Стрічки з'являться елементи керування тимчасової вкладки **Попередній перегляд** (рис. 3.83). Ці елементи керування надають користувачу можливість:

- змінити макет звіту, тобто змінити розміри сторінки, її орієнтацію, розміри полів сторінки, кількість стовпців тощо;
- змінити масштаб перегляду звіту;
- експортувати звіт до іншого документа – документа **Word**, текстового документа тощо.



Рис. 3.83. Елементи керування тимчасової вкладки **Попередній перегляд**

Якщо у звіт не потрібно вносити ніяких додаткових змін, крім тих, які можна зробити з використанням елементів керування вкладки **Попередній перегляд**, то можна одразу надрукувати документ. Для цього слід вибрати кнопку **Друк** . Однак, як правило, звіт необхідно відредагувати і для цього слід спочатку закрити вікно **Попереднього перегляду** вибором відповідної кнопки .

Редагування та форматування звітів

Для редагування звітів в **Access 2007** потрібно використати один із двох видів подання – **Режим розмічування** або **Конструктор**.

Площа і кількість населення країн світу			
Частина світу	Назва	Площа	Кількість населення
Австралія і			
	Австралія	#####	22510123
	Нова Зеландія	268680	4377000
	Соломонові Острови	28896	478000
	Тонга	747	120898
Зведення для 'Частина світу' = Австралія і Океанія (4 записи з відомостями)			
Сума			306015
Азія			
	Іран	#####	74208000

Рис. 3.84. Вигляд звіту, створеного з використанням **Майстра звітів**, до редагування

Основні недоліки, які можуть виникнути під час створення звітів з використанням майстра, можна побачити на рисунку 3.84. Назвемо ці недоліки:

- у стовпці **Частина світу** назва однієї із частин світу (**Австралія і Океанія**) не відображається повністю;
- у стовпці **Площа** рядків **Австралія** та **Іран** замість відповідного числа відображаються спеціальні символи, які вказують, що число не повністю помістилося у відповідну клітинку таблиці;
- назва стовпця **Назва** мало інформативна, вона підходить для імені поля, але для звіту бажано її замінити на **Назва країни**;
- стовпці **Площа** і **Кількість населення** містять числа без одиниць вимірювання, що не зрозуміло користувачеві, який переглядатиме звіт;
- нижній колонтитул групи містить два рядки: у першому розміщено малоінформативний службовий текст, який є зайвим для звіту, а в другому зазначено узагальнені дані – суму даних групи по певному стовпцю. Крім того, узагальнення виконувалися по полю **Площа**, а значення суми площ країн розміщується у стовпці **Кількість населення**.

Для ліквідації вказаних недоліків звіту відкриємо його в **Режимі розмічування**, для чого виконаємо *Основне* ⇒ *Подання* ⇒ *Вигляд* ⇒ *Режим розмічування*. У цьому режимі звіт являє собою таблицю з відповідними стовпцями, рядками і клітинками. Тому перші два вказаних недоліки можуть бути усунені шляхом перетягування меж стовпців таблиці та раціональнішого розміщення об'єктів на сторінці. Недолік з неправильним розміщенням значення суми площ теж можна усунути переміщенням меж клітинки із сумою таким чином, щоб ця клітинка розміщувалася в стовпці **Площа**.

Для змінення назви стовпця необхідно двічі клацнути на відповідній клітинці та відредагувати текст, наприклад увести **Назва країни**. Так само шляхом можна додати до назв стовпців **Площа** і **Кількість населення** одиниці вимірювання, наприклад **Площа, кв. км** і **Кількість населення, осіб**. Але виведення найменувань у такий спосіб не зовсім зручно під час перегляду довгого звіту. Бажано розмістити позначення одиниць вимірювання біля числа. Однак під час роботи в **Режимі розмічування** це зробити неможливо. Також складно виконати редагування повідомлення в нижньому колонтитулі групи. У цих випадках редагування краще здійснити в поданні **Конструктор**.

Для відкриття звіту в поданні **Конструктор** слід виконати *Основне* ⇒ *Подання* ⇒ *Вигляд* ⇒ *Конструктор*. Вигляд вікна звіту в поданні **Конструктор** наведено на рисунку 3.85.

Під час редагування колонтитула звіту можна доповнити його додатковими написами або малюнками. Наприклад, заголовок звіту *Площа і кількість населення країн світу* можна доповнити додатковим написом з текстом: *Розроблено на основі даних комп'ютерної енциклопедії <http://uk.wikipedia.org>*. Для вставлення цього напису з текстом як підзаголовка звіту необхідно виконати такі дії:

1. Збільшити розміри поля верхнього колонтитула звіту шляхом перетягування його нижньої межі.
2. Виконати *Знаряддя конструктора звітів* ⇒ *Конструктор* ⇒ *Елементи керування* ⇒ *Напис*.

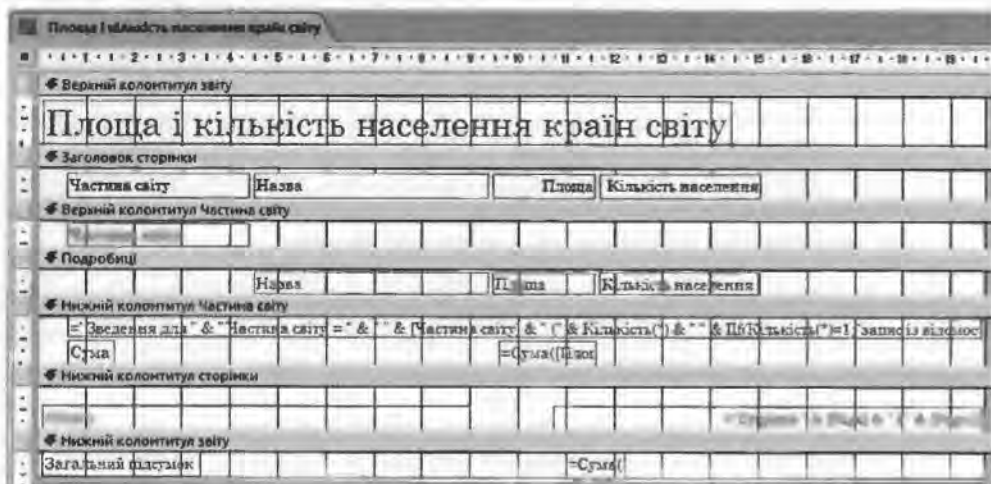


Рис. 3.85. Звіт **Площа і кількість населення країн світу** в поданні **Конструктор**

3. Вибрати на полі верхнього колонтитула звіту місце розміщення напису.
4. Увести текст.
5. Переглянути отриманий результат у **Поданні звіту**.

Додати графічний об'єкт до верхнього колонтитула звіту можна кількома способами, використовуючи різні елементи керування однойменної вкладки: **Логотип**, **Зображення**, **Вільна рамка об'єкта**, **Приєднана рамка об'єкта**. Так, для додавання графічного об'єкта з використанням елемента керування **Логотип** слід:

1. Вибрати кнопку **Логотип**.
2. Вибрати у вікні **Вставлення зображення** файл малюнка, що буде вставлено до верхнього колонтитула звіту, наприклад **GLOBE.WMF**, та вибрати кнопку **ОК**.
3. Розмістити вставлене зображення в потрібному місці, використовуючи перетягування самого малюнка і написів заголовка та підзаголовка або їх меж.
4. Переглянути отриманий результат у режимі **Подання звіту**.

Вставлення малюнка з використанням інших інструментів майже не відрізняється від описаного, за виключенням того, що при вставленні потрібно вказати місце розміщення малюнка, а при вставленні як об'єкта – ще й вказати вид об'єкта. Можна також відокремити заголовок – тобто верхній колонтитул звіту від інших об'єктів звіту горизонтальною лінією. Для цього необхідно вибрати кнопку **Лінія** і намалювати лінію внизу верхнього колонтитула звіту. Колір, тип і товщину ліній можна встановити відповідними елементами керування групи **Елементи керування**. Результат редагування верхнього колонтитула подано на рисунку 3.86.

Вставлення текстових і графічних об'єктів у нижній колонтитул звіту відбувається за аналогічними алгоритмами. При вставленні в колонтитули номера сторінки і назви групи ці об'єкти будуть повторюватися відповідно на кожній сторінці або на початку чи в кінці даних кожної з груп.



Площа і кількість населення країн світу

Розроблено на основі даних міжнародної організації <http://uk.wikipedia.org>

Рис. 3.86. Заголовок звіту (верхній колонтитул звіту) після редагування

Частина звіту Відомості (рис. 3.80, 4) в поданні Конструктор називається Подробиці (рис. 3.85). При вставленні об'єктів у цю частину звіту вони будуть повторені для кожного рядка даних. Наприклад, якщо вставити біля полів Площа і Кількість населення написи з назвами одиниць вимірювання цих величин, (ка. км і осіб відповідно) (рис. 3.87, а), то ці написи повторяться в кожному рядку (рис. 3.87, б).

☛ Подробиці

Назва країни	Площа	ка. км	Кількість населення	осіб
--------------	-------	--------	---------------------	------

а)

Частина світу	Назва країни	Площа	Кількість населення
Австралія і Океанія	Австралія	7692,024 кв. км	22510123 осіб
	Нова Зеландія	288890 кв. км	4377000 осіб
	Соломонові Острови	28896 кв. км	478000 осіб
	Тонга	747 кв. км	120898 осіб

б)

Рис. 3.87. Фрагмент звіту з написами біля числових даних

Як ви вже знаєте, для введення формул, що підраховують певні значення, використовують елементи керування, які називають текстові поля. Розглянемо використання формули для знаходження кількості об'єктів у кожній групі країн. Замінімо мало зрозумілий для користувача напис з нижнього колонтитула групи (рис. 3.84) на інший. Для цього слід відкрити звіт у поданні Конструктор, видалити з нижнього колонтитула групи вказаний об'єкт і виконати таку послідовність дій:

1. Виконати *Знаряддя конструктора звітів* \Rightarrow *Конструктор* \Rightarrow *Елементи керування* \Rightarrow *Текстове поле*.
2. Вибрати на полі нижнього колонтитула місце для текстового поля.
3. Установити шляхом перетягування меж довжину і ширину лівої та правої частин текстового поля.
4. Увести в ліву частину текстового поля текст, наприклад *Кількість країн*.
5. Увести в праву частину поля вираз $=\text{Кількість}(\{\text{Назва}\})$.
6. Відформатувати за потреби тексти відповідно до стилю оформлення звіту.
7. Переглянути отриманий результат у режимі Подання звіту.

Відповідно до введеного виразу буде здійснено підрахунок кількості об'єктів у стовпці Назва для кожної групи країн, тобто для кожної частини світу. У цьому самому колонтитулі можна замінити підпис даних уза-

гальнення із *Сума*, запропонованого програмою автоматично, на *Загальна площа країн*. Після редагування нижній колонтитул групи матиме вигляд, поданий на рисунку 3.88.


	Камбоджа	181040 кв. км	14805000 осіб
	Узбекистан	447400 кв. км	28095900 осіб
Кількість країн	35		
Загальна площа країн		27706588	

Рис. 3.88. Вигляд нижнього колонтитула групи після виконання редагування

Форматування звітів, як правило, здійснюється в **Режимі розмічування**. Для цього використовуються елементи керування вкладок **Формат**, **Упорядкувати** та **Параметри сторінки** тимчасової вкладки **Знаряддя для макетів звітів**. Операції з використанням цих інструментів аналогічні описаним раніше.

Зберігаються звіти автоматично під час створення. Після редагування звітів їх можна зберегти стандартним способом збереження об'єктів СУБД Access 2007. Зміни, які вносяться в поля таблиць або в запити, на основі яких створено звіти, автоматично враховуються під час відкриття звітів.

Перевірте себе

- 1°. Поясніть призначення звітів бази даних.
- 2°. Наведіть приклади використання звітів бази даних.
- 3°. Опишіть структуру звіту і призначення його окремих складових.
- 4°. Опишіть створення нового звіту з використанням кнопки **Звіт** .
- 5°. Які можливості зі створення звітів надає користувачу **Майстер звітів**?
- 6°. Поясніть етапи створення звіту з використанням **Майстра звіту**.
- 7°. Для чого використовуються під час створення звітів **Параметри зведення**?
- 8°. Опишіть можливості, які надає користувачу з підготовки до друку режим **Попередній перегляд**.
- 9°. Коли виникає необхідність у редагуванні та форматуванні звітів?
- 10°. Які об'єкти можна відредагувати та відформатувати у верхньому колонтитулі звіту? Як це виконати?
- 11°. Опишіть особливості редагування та форматування верхнього колонтитула сторінки і верхнього колонтитула групи.
- 12°. Опишіть особливості редагування та форматування нижнього колонтитула сторінки і нижнього колонтитула групи. Які об'єкти, як правило, розміщуються у цих частинах звіту?
- 13°. Як включити до звіту графічні об'єкти, де вони можуть розміщуватися?
- 14°. Які об'єкти, як правило, розміщуються в області **Подробиці подання Конструктор**? Чим це зумовлено?
- 15°. З якою метою використовуються вирази у звітах бази даних? У яких областях звіту (подання **Конструктор**) вони розміщуються?

Виконайте завдання

- 1°. Відкрийте файл бази даних (наприклад, *Тема 3\Завдання 3.9\зразок 3.9.1.accdb*). Створіть, використовуючи кнопку **Звіт**, звіт за даними

таблиці **Отримання товару**. Відредагуйте і відформатуйте його відповідно до рисунка 3.89. Логотип вставте з файлу **Тема 3\Завдання 3.9\optdisk.wmf**. Збережіть базу даних у власній папці у файлі з іменем **вправа 3.9.1.accdb**.

Отримання товару		Мовшин "Біт"		12 грудня 2010 р. 23:27:28	
Номер накладної	Дата отримання	Назва товару	Тип товару	Кількість	Ціна
123	11.11.2011	Комп'ютер	Настільний	4	4 600,00 грн.
123	11.11.2011	Монітор	19"	6	1 567,00 грн.
123	11.11.2011	Сканер	Планшетний	3	437,00 грн.
124	21.11.2011	Комп'ютер	Ноутбук	10	3 656,00 грн.
124	21.11.2011	Фотоапарат	Цифровий	15	1 273,00 грн.
125	23.11.2011	Комп'ютер	Настільний	12	4 398,00 грн.
125	23.11.2011	Принтер	Лазерний	13	954,00 грн.
125	23.11.2011	Принтер	Струменевий	5	673,00 грн.
126	27.11.2011	Комп'ютер	Нетбук	14	3 100,00 грн.
126	27.11.2011	Монітор	22"	7	1 895,00 грн.
123	11.11.2011	Комп'ютер	Ноутбук	5	2 910,00 грн.

Сторінка 1 з 1

Рис. 3.89

- 2*. Відкрийте файл бази даних (наприклад, **Тема 3\Завдання 3.9\зразок 3.9.2.accdb**). Створіть, використовуючи **Майстер звітів**, звіт **Площа і кількість населення країн світу** відповідно до опису, поданому в тексті пункту. Виконайте відповідне редагування та форматування звіту в поданнях **Конструктор** і **Режим розмічування**. Логотип вставте з файлу **Тема 3\Завдання 3.9\globe1.wmf**. Збережіть базу даних у папці **Мої документи** у файлі з іменем **вправа 3.9.2.accdb**.

Географічні та історичні карти				
Вид карти	Розмір	Масштаб	Вид оформлення	Ціна
Автономна Республіка Крим				
Адміністративна	42 x 30 см	M:1:850 000	ламінація	15,00 грн.
Сучас.				35,00 грн.
Європа				
Політична	160 x110 см	M:1:3 750 000	ламінація	90,00 грн.
Політична	160 x110 см	M:1:3 750 000	папір	24,00 грн.
Політична	110x77 см	M:1:5 400 000	ламінація з пленковим	72,00 грн.
Політична	110x77 см	M:1:5 400 000	ламінація	60,00 грн.
Україна				
Фізична	65 x 45 см	M:1:11 000 000	папір	4,50 грн.
Політична	160 x110 см	M:1:3 750 000	ламінація з пленковим	120,00 грн.
Сучас.				305,00 грн.
Міжнародна				
Політична	100 x 68 см	M:1:35 000	папір	1,00 грн.

Рис. 3.90

- 3*. Відкрийте файл бази даних (наприклад, Тема 3\Завдання 3.9\зразок 3.9.3.accdb). Створіть з використанням Майстра звітів звіт за даними таблиці **Географічні й історичні карти**. Відредагуйте і відформатуйте його відповідно до рисунка 3.90. Логотип вставте з файлу **Тема 3\Завдання 3.9\worldmap.wmf**. Збережіть базу даних у власній папці у файлі з іменем **вправа 3.9.3.accdb**.
- 4*. Відкрийте файл бази даних (наприклад, Тема 3\Завдання 3.9\зразок 3.9.4.accdb). Створіть з використанням Майстра звітів звіт **Електронні засоби для навчання в школі**. Відредагуйте і відформатуйте його відповідно до рисунка 3.91 в поданнях **Конструктор** і **Режим розмічування**. Збережіть базу даних у папці **Мої документи** у файлі з іменем **вправа 3.9.4.accdb**.

Електронні засоби для навчання в школі

Навчальний предмет	Назва	Ціна
Англійська мова	English for you. Part 1	35,00 грн.
Трудове навчання	Бібліотека електронних навчальних засобів. Трудове навчання, 5–9 класи	45,00 грн.
Географія	Україна та її регіони	30,00 грн.
Географія	Наша планета	30,00 грн.
Англійська мова	English for you. Part 1	35,00 грн.
Світлова література	Світлова література	45,00 грн.

Рис. 3.91

- 5*. Відкрийте файл бази даних (наприклад, Тема 3\Завдання 3.9\зразок 3.9.5.accdb). Створіть з використанням Майстра звітів звіт **Табель успішності за перший семестр**. Відредагуйте і відформатуйте його відповідно до рисунка 3.92 в поданнях **Конструктор** і **Режим розмічування**. Включіть до звіту поле, у якому підрахуйте середній бал учнів за семестр. Збережіть базу даних у папці **Мої документи** у файлі з іменем **вправа 3.9.5.accdb**.

Табель успішності учня 9 класу

за I семестр 20__\20__ навчального року

Алексєва		Альона		Олександрівна	
Українська мова	6	Українська мова	7	Українська мова	7
Українська література	6	Українська література	6	Українська література	6
Алгебра	7	Алгебра	7	Алгебра	7
Геометрія	6	Геометрія	7	Геометрія	7
Фізика	6	Фізика	6	Фізика	6
Біологія	7	Біологія	7	Біологія	7
Хімія	6	Хімія	6	Хімія	6
Світлова література	6	Світлова література	7	Світлова література	7
Світлова історія	6	Світлова історія	6	Світлова історія	6
		Географія	7	Географія	7
Середній бал		7,00			

Рис. 3.92

- 6°. Відкрийте файл бази даних (наприклад, Тема 3\Завдання 3.9\зразок 3.9.6.accdb). Створіть запит на вибірку **Список кращих учнів з природничо-математичних дисциплін**, у якому визначте перелік учнів, що мають з предметів природничо-математичного циклу оцінки не нижче 8 балів. На основі зазначеного запиту створіть звіт **Список кращих учнів з природничо-математичних дисциплін**. Відредагуйте і відформатуйте його відповідно до рисунка 3.93 в поданнях **Конструктор** і **Режим розмічування**. Включіть до звіту поле, у якому підрахуйте середній бал з кожної із зазначених дисциплін серед учнів, включених до запиту. Збережіть базу даних у папці **Мої документи** у файлі з іменем **вправа 3.9.6.accdb**.

Список кращих учнів з природничо-математичних дисциплін

Прізвище	ІМ'Я	Математика	Фізика	Хімія	Біологія	Бали
Добина	Іва	8	9	9	8	9
Ушченко	Світлана	10	10	11	10	10
Циценко	Олександр	11	11	10	11	11
Корж	Оксана	9	9	8	9	9
Майборода	Маргарита	9	9	8	9	9
Павлюк	Павло	11	11	9	11	11
Онценок	Юліан	10	12	11	10	12
Остевенко	Діана	8	8	10	8	8
Лідуха	Маргарита	12	10	11	11	10
Савченко	Віктор	11	11	12	11	11
Сурман	Катерина	9	8	9	8	8
Ващенко	Евген	11	11	11	12	11
<i>Середній бал</i>		10,17	9,92	9,92	10,17	9,92

Рис. 3.93

- 7°. Відкрийте файл бази даних (наприклад, Тема 3\Завдання 3.9\зразок 3.9.7.accdb). Створіть запит на вибірку **Призери олімпіади з інформатики**, у якому визначте перелік учнів, що є призерами фінального етапу XXIV Всеукраїнської учнівської олімпіади з інформатики. На основі зазначеного запиту створіть звіт **Призери фінального етапу XXIV Всеукраїнської учнівської олімпіади з інформатики**. Додайте рівні групування за класами. Відредагуйте і відформатуйте звіт відповідно до рисунка 3.94 в поданнях **Конструктор** і **Режим розмічування**. Логотип

Призери фінального етапу XXIV Всеукраїнської учнівської олімпіади з інформатики			
Клас	Прізвище	Ім'я	Бали
9 клас	Фурія Роман Володимирович	Кіровоградська	345
	Рубченко Роман Сергійович	Кіровоградська	330
	Мостовий Андрій Володимирович	Кіровоградська	300
	Оршан Сергій Сергійович	Кіровоградська	295
	Сфілюк Милита Олегівна	Дніпропетровська	220
	Кухаренко Роман Владиславович	Кіровоградська	210
	Крицюк Євген Петрович	Дніпропетровська	190
	Краснокутський Антон Юрійович	Івано-Франківська	185
	Єршов Іван Вікторович	Кіровоградська	175
	Чайка Володимир Рустімович	Вінницька	150
Сорока Дмитро Сергійович	Хмельницька	130	
10 клас	Грейд Ренда Петрович	УМЛ ЮУ	345
	Грейдіш Віталій Іванович	Львівська	325
	Бегун Владислав Анатолійович	УМЛ ЮУ	325

Рис. 3.94

вставте з файлу Тема 3\Завдання 3.9\olimp.jpg. Збережіть базу даних у папці Мої документи у файлі з іменем вправа 3.9.7.accdb.

Практична робота № 9. Створення запитів і звітів з використанням Майстра звітів і в поданні Конструктор

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся правил безпеки та санітарно-гігієнічних норм.

1. Відкрийте файл бази даних (наприклад, Тема 3\Практична 9\зразок 9.accdb).
2. На основі даних таблиці **Калорійність страв** створіть запит, включивши в нього поля: **Страви**, **Калорійність**, **Включення до меню**.
3. У поданні **Конструктор** установіть для запиту умову відбору за полем **Включено до меню** – не включати записи, що мають в цьому полі значення **Не включено**. Вираз повинен мати такий вигляд <>"Не включено".
4. Створіть на основі створеного вами запиту звіт згідно зі зразком, поданим на рисунку 3.95.
5. У колонтитул звіту включіть виведення поточної дати в повному форматі.
6. Групування здійсніть за полем **Включення до меню**.
7. Суму значень знайдіть для кожної групи по полю **Калорійність**.
8. Відредагуйте і відформатуйте звіт.
9. Закрийте створені запит і звіт.
10. Збережіть базу даних у своїй папці у файлі з іменем практична робота 9. accdb.

Меню їдальні на 13 грудня 2011 р.

Страви	Калорійність	Маса
Сніданок		
Кава з молоком	150 ккал	200 г
М.люци із сиром і сметаною	650 ккал	200 г
Вінегрет	60 ккал	100 г
Загальна калорійність страв	860 ккал	
Обід		
Соки ягідні, фруктові, томатні	160 ккал	200 г
Картопля варена	250 ккал	200 г
Риба тушкована з овочами	220 ккал	200 г
Борщ, овочевий суп	46 ккал	100 г
Салат зелений с огірками, помідорами	100 ккал	150 г
Загальна калорійність страв	776 ккал	
Вечеря		
Макарони відварені	330 ккал	200 г
Курка відварена	130 ккал	100 г
Ікра баклажанна	175 ккал	100 г
Чай з цукром	50 ккал	200 г
Загальна калорійність страв	685 ккал	

13 грудня 2011 р.

Страниця 1 з 1

Рис. 3.95

Розділ 4

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРСОНАЛЬНОЇ ТА КОЛЕКТИВНОЇ КОМУНІКАЦІЇ

У цьому розділі ви дізнаєтеся про:

- інтегроване використання засобів опрацювання електронних документів;
- вбудовування та зв'язування об'єктів в електронних документах;
- різновиди веб-сторінок і веб-сайтів, їх структуру, етапи створення;
- засоби автоматизованої розробки веб-сайтів і особливості створення сайтів з їх використанням;
- основи веб-дизайну;
- технології та сервіси **Веб 2.0**, їх призначення та види;
- створення блогів, їх оформлення та публікацію повідомлень у блогах;
- призначення та особливості функціонування веб-спільнот;
- середовища колективної взаємодії та їх призначення;
- спільну роботу з он-лайн документами.

4.1. Інтегроване використання засобів опрацювання електронних документів



1. Що таке **Буфер обміну**? Які операції можна виконувати з його використанням? Чим **Буфер обміну** операційної системи відрізняється від **Буфера обміну Microsoft Office**?
2. Що таке конвертація файлів? У яких форматах можна зберегти текстовий документ; електронну таблицю; мультимедійну презентацію; базу даних?
3. Що таке ярлик об'єкта в операційній системі **Windows**?
4. Об'єкти яких типів можна вставити в текстовий документ? Як це можна зробити?
5. У яких форматах можна зберігати веб-сторінки?

Поняття складеного документа

Протягом вивчення курсу інформатики ви ознайомилися з різними прикладними програмами – графічним редактором **Paint**, текстовим процесором **Word 2007** і табличним процесором **Excel 2007**, програмами підготовки мультимедійних презентацій **Power Point 2007** і комп'ютерних публікацій **Publisher 2007**, системою управління базами даних **Access 2007** і навчилися створювати й опрацьовувати з їхнім використанням різноманітні електронні документи: текстові документи, електронні таблиці, комп'ютерні презентації, бази даних та ін.

Але досить часто під час створення електронного документа в певній програмі виникає потреба вставити до нього фрагменти з документів, які створені в інших програмах.

Наприклад, у текстовий документ, підготовлений у текстовому процесорі **Word 2007**, необхідно вставити растровий малюнок, створений у гра-



Рис. 4.1. Приклад фрагмента складеного документа

фічному редакторі **Paint**, а також фрагмент електронної таблиці, яка розроблена в табличному процесорі **Excel 2007**, та таблицю з бази даних **Access 2007**. Або під час заповнення бази даних у СУБД **Access 2007** потрібно використати вже підготовлені дані з електронної таблиці **Excel 2007**, або в мультимедійну презентацію потрібно вставити відеоролики та аудіозаписи, які були підготовлені заздалегідь. У результаті таких дій користувач отримує документ, що включає фрагменти, створені за допомогою різних програмних засобів. Подібний документ отримав назву *складеного*, або *інтегрованого*, документа (рис. 4.1).



Складений (інтегрований, лат. *integrum* – ціле) документ – це документ, у який вставлено фрагменти з даними різних типів, що створювалися в інших прикладних програмах.

Програма (документ, файл), з якої проводиться вставлення фрагмента у складений документ, називається *джерело*, а програма (документ, файл), куди вставляють об'єкти з інших джерел, – *приймач*.

Вставка фрагментів даних з різних програм

Операційна система **Windows** надає користувачу кілька способів вставки даних з різних програм до складеного документа. З деякими з них ви вже ознайомилися раніше: технологія **drag-and-drop** (англ. *перетягнути та кинути*) і використання **Буфера обміну**.

Так, у багатьох програмах, які працюють від керівництвом ОС **Windows**, для вставки об'єктів передбачена можливість перетягування потрібного фрагмента чи об'єкта з використанням миші з вікна однієї програми до вікна іншої (технологія **drag-and-drop**). Під час виконання цієї операції об'єкт переміщується з документа-джерела в документ-приймач, виконання цієї операції за натиснутої клавіші **Ctrl** приводить до копіювання об'єкта в документ-приймач. Такий спосіб рекомендується використовувати, якщо відстань між вікнами програми-джерела і програми-приймача невелика. Для цього вікна цих програм доцільно розташувати поруч у віконному режимі.

Також вставити потрібний об'єкт у документ-приймач можна, використавши **Буфер обміну** операційної системи **Windows**. Для цього слід об'єкт з документа-джерела скопіювати в **Буфер обміну** (команда **Скопіювати**), а потім вставити його з **Буфера обміну** в документ-приймач (команда **Вставити**). У ході роботи з програмами **Microsoft Office 2007** використовується **Буфер обміну Microsoft Office 2007**, який, як ви знаєте, може одночасно зберігати 24 об'єкти. Це можна використати для швидкого збирання фрагментів з документів-джерел та одночасного їх вставлення у документ-приймач. Під час виконання цієї операції вікно **Буфера обміну** в усіх програмах **Microsoft Office 2007**, які задіяні в цій роботі, повинно бути відкритим (для цього потрібно натиснути кнопку відкриття діалогового вікна відповідної групи на вкладці **Основне**).

Використовуючи ці способи, у документ-приймач вставляється копія об'єкта з документа-джерела, при цьому значення деяких властивостей вставлених об'єктів можуть змінитися.

За таких способів вставлення ніякого зв'язку між програмами, документами і об'єктами не встановлюється. І в подальшому опрацювання вставленого об'єкта забезпечується засобами програми, у якій здійснюється робота зі складеним документом. Наприклад, вставивши до текстового документа малюнок з програми **Paint**, користувач уже не зможе використовувати для зміни малюнка інструменти графічного редактора такі як **Пензель**, **Ластик**, **Розпилювач**, не зможе здійснити інвертування кольорів, виділення довільної області тощо. Він може скористатися тільки засобами, які надає текстовий процесор для роботи з графічними зображеннями.

Відсутність зв'язку між документом-джерелом і документом-приймачем приводить до того, що ніякі зміни об'єкта-оригіналу не відображаються в документі-приймачі. Наприклад, якщо в текстовий документ вставлено діаграму з електронної книги **Excel**, то вона вставляється як рисунок і під час змінення числових даних у документі-джерелі це ніяк не вплине на зображення діаграми, яка вставлена в складений документ.

Технологія OLE

Крім перелічених вище способів, які не завжди є доцільними, вставити об'єкти до складеного документа можна і способами, які забезпечуються технологією **OLE**.

Технологія **OLE** (англ. *Object Linking and Embedding* – зв'язування та вбудовування об'єктів) дає змогу вставляти об'єкти в складений документ, забезпечуючи різні способи зв'язку цього об'єкта з документом-джерелом і з програмою-джерелом.



Технологія OLE – це технологія вставлення об'єктів різних типів у документи інших типів.

Технологія **OLE** передбачає два способи вставлення об'єктів:

- **вбудовування об'єкта** – забезпечує вставлення в документ-приймач копії об'єкта з автоматичним встановлення зв'язку з програмою-джерелом, але зв'язок з документом-джерелом втрачається. У такий спосіб ніякі зміни оригінального об'єкта не впливають на вигляд його копії у складеному документі, але для опрацювання вставленого

об'єкта можна користуватися не тільки засобами програми-приймача, а й засобами програми-джерела.

- **зв'язування об'єкта** – у документ-приймач вставляється не сам об'єкт, а тільки посилання на нього у вигляді образу цього об'єкта з автоматичним встановленням зв'язку і з документом-джерелом, і з програмою-джерелом. За такого способу будь-які зміни об'єкта в документі-джерелі приводять до автоматичної зміни образу об'єкта в документі-приймачі. Для опрацювання об'єкта можна використовувати засоби програми-джерела.

Під час перегляду та друкування складеного документа відрізнити, у який спосіб вставлено об'єкти в документ, майже неможливо (крім вставлених у вигляді значка). Спосіб вставлення впливає тільки на спосіб редагування вставлених об'єктів (пояснено вище) і на розмір складеного документа. Оскільки вбудовані об'єкти розташовуються всередині документа-приймача, то розмір файлу складеного документа зростає за рахунок розміру цих об'єктів. При зв'язуванні об'єктів розмір складеного документа майже не збільшується, оскільки в документ вставляється не сам об'єкт, а посилання на нього, яке займає дуже мало місця.

Технологію OLE у повному обсязі підтримують не всі прикладні програми. Деякі з них можна використовувати тільки як приймач, інші – тільки як джерело, але є й ті, що можуть виступати в обох ролях. Наприклад, прикладні програми комплексу Microsoft Office 2007 повністю забезпечують роботу за технологією OLE, а графічний редактор Paint можна використовувати за цією технологією тільки як джерело об'єктів.

Вбудовування та зв'язування об'єктів у програмах Microsoft Office 2007

Вбудовування або зв'язування об'єктів в програмах Microsoft Office 2007 з відкритого документа-джерела здійснюється через Буфер обміну командою **Спеціальне вставлення** та виконується за таким алгоритмом:

1. Виділити в документі-джерелі об'єкт (фрагмент документа), який вставляється, і виконати **Основне** ⇒ **Буфер обміну** ⇒ **Копіювати**.
2. Розмістити курсор у потрібному місці документа-приймача і виконати **Основне** ⇒ **Буфер обміну** ⇒ **Вставити** ⇒ **Спеціальне вставлення**.
3. Указати в діалоговому вікні Спеціальне вставлення спосіб вставлення об'єкта, вибравши потрібний перемикач:
 - для вбудовування – перемикач **Вставити** (рис. 4.2);
 - для зв'язування – перемикач **Зв'язати** (рис. 4.3).
4. Вибрати в списку **Як тип об'єкта**, у форматі якого об'єкт-копію буде вставлено в документ-приймач.

Залежно від обраного типу в подальшому користувачу надаватимуться відповідні засоби опрацювання об'єкта-копії. Набір можливих варіантів для вибору залежить від типу об'єкта-оригіналу. Для вставлення об'єкта з тими самими властивостями, які він має в документі-джерелі, рекомендується вибирати тип **Об'єкт**.

5. Вибрати спосіб відображення об'єкта-копії у документі-приймачі, встановивши за потреби позначку прапорця **У вигляді значка**:
 - позначка прапорця не встановлена – об'єкт вставляється у такому самому вигляді, як і в документі-джерелі;

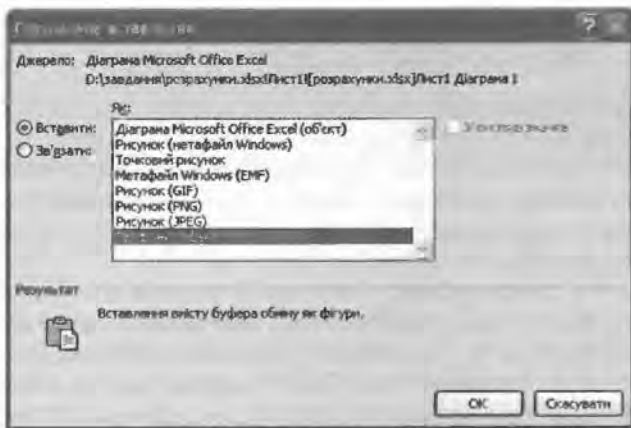


Рис. 4.2. Вікно **Спеціальне вставлення** для вбудовування об'єкта з відкритого документа

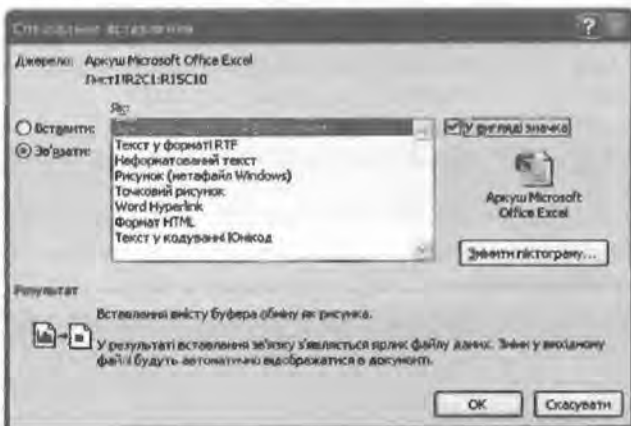


Рис. 4.3. Вікно **Спеціальне вставлення** для зв'язування об'єкта з відкритого документа

- позначка прапорця встановлена – у документ замість об'єкта вставляється значок даного типу об'єкта (його можна змінити, вибравши кнопку **Змінити піктограму**), який є посиланням на оригінальний об'єкт. Для відкриття об'єкта-оригіналу потрібно буде двічі клацнути на вставленому значку.

6. Вибрати кнопку **ОК**.

Використовуючи зв'язування об'єктів, слід пам'ятати:

- програма, яка була використана для створення об'єкта-оригіналу, повинна бути обов'язково встановлена на тому комп'ютері, де відбувається перегляд і опрацювання складеного документа;
- файли документа-джерела і документа-приймача потрібно заздалегідь зберегти;
- при зміні місця збереження складеного документа або документів-джерел може відбутися **розрив (втрата) зв'язків** і тоді у складеному документі вставлені об'єкти не відобразяться.

Опрацювання вбудованих і зв'язаних об'єктів у програмах Microsoft Office 2007

Опрацювання вбудованих і зв'язаних об'єктів у складеному документі має свої відмінності.

За подвійного клацання на *вбудованому об'єкті* у вікні програми-приймача відкривається додаткове вікно із засобами програми-джерела, у якому відобразиться вбудований об'єкт, і засобами цієї програми можна здійснювати опрацювання об'єкта.

На рисунку 4.4 представлено зовнішній вигляд вікна програми **Word 2007**, у якому планується опрацювання діаграми табличного процесора **Excel 2007**, вбудованої в текстовий документ. Як видно, на **Стрічці** з'явилися нові вкладки **Формули**, **Дані**, **Знаряддя для діаграм**, за допомогою яких і здійснюватиметься редагування діаграми. Після завершення роботи для повернення у вікно складеного документа слід вибрати довільне місце поза вбудованим об'єктом.

Після подвійного клацання на *зв'язаному об'єкті* відкривається вікно програми-джерела, у якому буде відкрито весь документ-джерело для подальшого його опрацювання. Далі користувачу потрібно виконати необхідні **операції** над об'єктом, зберегти змінений документ і закрити вікно програми-джерела.

За замовчуванням зв'язані об'єкти у складеному документі оновлюються автоматично під час внесення змін до оригіналу об'єкта. Якщо документ-приймач закрито, то зміни будуть внесені при його відкритті. Якщо оновлення не відбувається автоматично, то це можна зробити вручну. Для цього в контекстному меню зв'язаного об'єкта потрібно вибрати команду **Оновити зв'язок**.

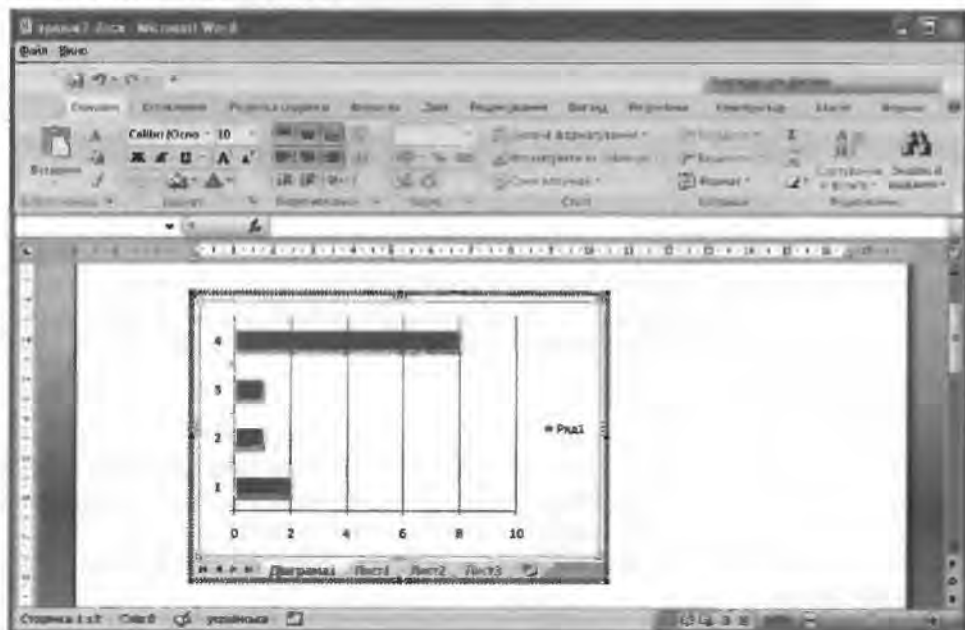


Рис. 4.4. Додаткове вікно програми-джерела під час опрацювання вбудованого об'єкта

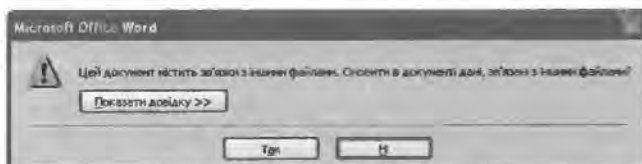


Рис. 4.5. Запит користувачу про оновлення зв'язаних об'єктів під час відкриття складеного документа

Налаштування програмного середовища можна змінити так, щоб зв'язані об'єкти не оновлювалися взагалі або оновлювалися за запитом користувача під час відкриття документа-приймача (рис. 4.5). Також користувачу потрібно контролювати зв'язки документів на випадок їх розриву.

Усі змінення зв'язків складеного документа, їх видалення, перегляд, відновлення чи налаштування можна здійснити в діалоговому вікні **Зв'язки** (рис. 4.6), яке можна відкрити двома способами:

- відкрити контекстне меню будь-якого зв'язаного об'єкта та виконати **Зв'язаний об'єкт** → **Зв'язки**;
- виконати **Office** → **Підготувати** → **Змінити посилання на файли**.



Рис. 4.6. Вікно **Зв'язки**

У вікні **Зв'язки** міститься перелік файлів, з якими встановлено зв'язки для даного складеного документа. За вибору зі списку потрібного зв'язаного файлу можна дізнатися значення таких його властивостей:


- повне ім'я файлу-джерела;
- вид об'єкта в документі-джерелі;
- тип встановленого зв'язку;
- режим оновлення об'єкта в складеному документі – *автоматичне* або *за запитом*.

Змінення значень властивостей можна здійснити вибором відповідних кнопок і перемикачів у діалоговому вікні.



Технологія **OLE** дає змогу також вставити в документ вміст деякого файлу, створеного в іншій програмі, або створити у документі новий об'єкт засобами іншої прикладної програми. Таке вставлення можна виконати і як вбудовування, і як зв'язування файлів, залежно від обраного способу.

Наприклад, для вставки в документ вмісту іншого файлу потрібно виконати такі дії:

1. Вибрати в документі-приймачі місце для вставлення вмісту файлу-джерела.
2. Виконати команду **Вставлення** ⇒ **Текст** ⇒ **Додати об'єкт** .
3. Вибрати в діалоговому вікні **Вставлення об'єкта** вкладку **Створення з файлу** (рис. 4.7).
4. Увести повне ім'я потрібного файлу в поле **Ім'я файлу** або вибрати його, скориставшись кнопкою **Огляд**.
5. Установити за потреби позначки прапорців **Зв'язок з файлом** (для зв'язування файлів) і **У вигляді значка**.
6. Вибрати кнопку **ОК**.

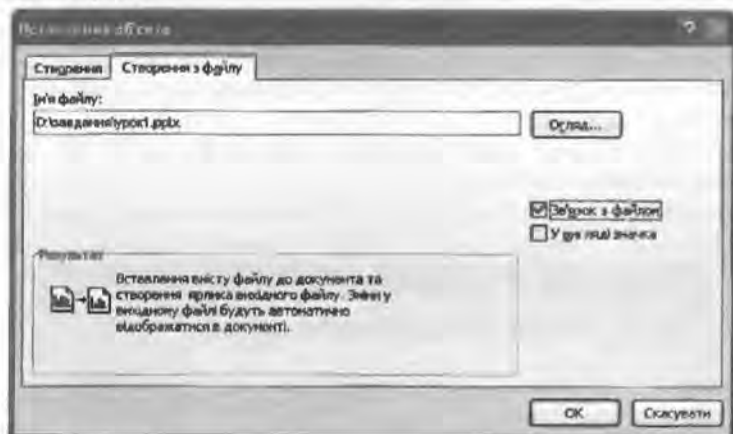


Рис. 4.7. Вкладка **Створення з файлу** вікна **Вставлення об'єкта**

У такий спосіб дуже зручно і швидко можна об'єднати кілька текстових документів в один або вставити слайди презентації в текстовий документ.

Імпорт і експорт даних із файлів

Часто обмін даними між різними програмами можна організувати з використанням операцій *імпорту* та *експорту*, якщо такі операції передбачені засобами цих програм.

Операція **імпорту** передбачає зчитування програмою даних із файлів, підготовлених в інших програмах і формат яких не є основним для даної програми. Після відкриття таких файлів (імпортування даних) програма опрацьовує отримані дані як стандартні для своєї роботи. **Експорт** полягає в збереженні даних у файлі, формат якого не є основним для даної програми. По суті, під час здійснення операцій імпорту та експорту відбувається *конвертація даних*, при цьому перетворення даних може відбуватися із частковою втратою даних, елементів форматування тощо.



Імпорт (лат. *importo* – ввезення) файлу – це відкриття в програмі файлу, створеного в іншому середовищі.

Експорт (лат. *export* – вивезення) даних – це збереження даних у файлі, призначеному для використання в якій-небудь іншій програмі.

Розглянемо, як здійснюються деякі операції імпорту та експорту в прикладних програмах **Microsoft Office 2007**.

Приклад 1. Імпорт тестових файлів у програми **Microsoft Office 2007**.

Для імпорту текстових файлів у програму **Microsoft Excel 2007** потрібно виконати стандартну операцію відкриття файлу, вибравши у списку **Тип файлу** формат *Текстові файли*. Імпортуванню підлягають тільки текстові файли формату **TXT**.

Після цього запускається **Майстер імпорту текстів** (рис. 4.8), виконуючи кроки якого, потрібно вказати, чи використовуються розділювачі в початковому документі, який саме символ-розділювач використано, яке кодування символів обрано, який тип і формат окремих стовпців даних потрібно встановити тощо. У результаті текст буде конвертовано і вставлено у вигляді таблиці в **Excel 2007**.

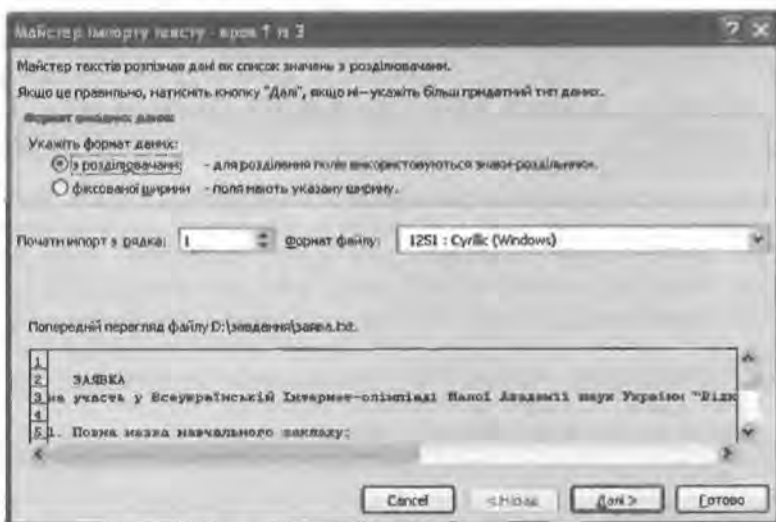


Рис. 4.8. Майстер імпорту тексту в **Excel 2007**

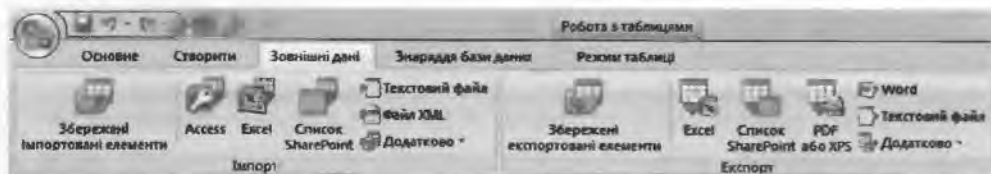
Приблизно так само працює **Майстер імпорту текстів** і в програмі **Access 2007**, тільки при його роботі додатково можна вказувати мову і спосіб кодування початкового тексту.






У програму **Power Point 2007** імпортувати можна текстові файли різних форматів (**TXT**, **RTF**, **DOCX**). У результаті буде створена презентація з деякої кількості слайдів, на кожному з яких як заголовок буде вставлено текст окремих рядків документа.

У **Publisher 2007** імпортувати текстові дані можна двома способами – відкрити текстовий файл вибраного формату (**TXT**, **RTF**, **DOCX**) або імпортувати документ **Word**.

Приклад 2. Імпорт і експорт файлів у **Access 2007**.

Система управління базами даних **Access 2007** надає особливі можливості для обміну даними з програмами **Microsoft Office 2007**. Усі необхідні для цього інструменти знаходяться на вкладці **Зовнішні дані** (рис. 4.9).

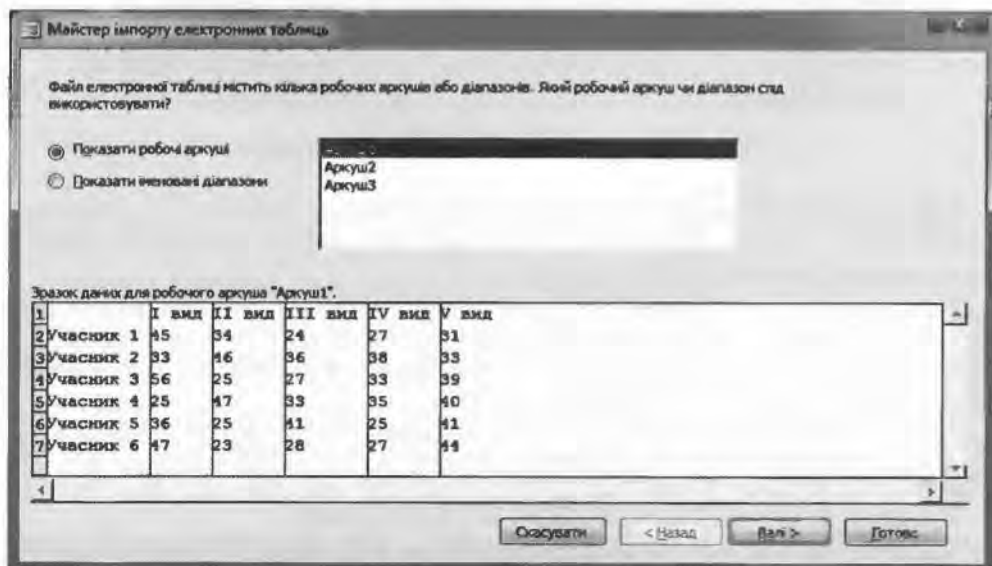
Рис. 4.9. Вкладка **Зовнішні дані**

Використовуючи групу елементів керування **Імпорт**, можна в поточну БД імпортувати дані з іншої бази даних **Access 2007** (кнопка ) , з електронної таблиці **Excel 2007** (кнопка ) , з текстового документа формату **RTF** (кнопка ) або експортувати (група **Експорт**) дані з поточної БД в електронну таблицю (кнопка ) або до текстового документа формату **Word 2007** (кнопка ) тощо.

Наприклад, щоб імпортувати в поточну БД **Access 2007** дані з книги **Excel 2007**, потрібно на вкладці **Зовнішні дані** в групі **Імпорт** вибрати кнопку **Excel**. Далі слідувати вказівкам майстра, який дає змогу імпортувати в **Access 2007** вміст вибраного робочого аркуша або іменованого діапазону клітинок (рис. 4.10).

Щоб експортувати дані з **Access 2007** в **Excel 2007**, у вікні бази даних необхідно вибрати таблицю, запит, форму або звіт, а потім виконати **Зовнішні дані** \Rightarrow **Експорт** \Rightarrow **Excel** (рис. 4.11). Програма збереже об'єкт бази даних у вигляді файлу електронної книги у вибраній папці. Ім'я файлу за замовчуванням буде збігатися з іменем збереженого об'єкта бази даних.

Аналогічно відбудеться експортування даних і в текстовий документ.

Рис. 4.10. Другий крок **Майстра імпорту електронних таблиць**

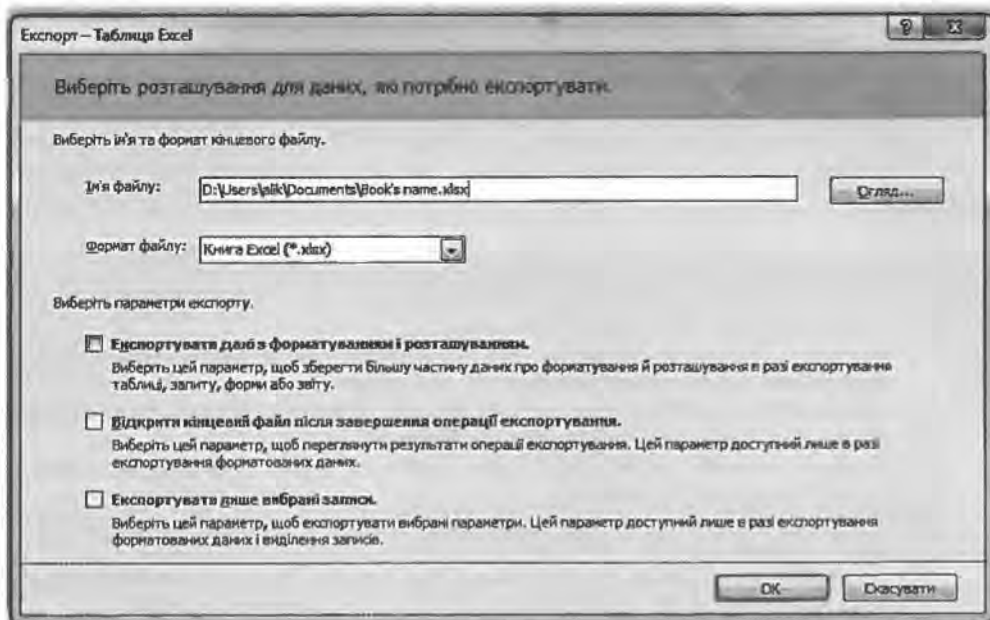


Рис. 4.11. Вікно Майстра експорту

Приклад 3. Експорт даних в програмі Power Point 2007.


Створену презентацію можна експортувати в текстовий документ двома способами (*Office* ⇒ *Опублікувати* ⇒ *Створити супровідні матеріали в Microsoft Office Word*):

- у вигляді видач, коли кожний слайд презентації вставляється в текстовий документ у вигляді графічного ескізу слайда, поруч з яким відводиться додаткове місце для нотаток. Кількість слайдів на аркуші та місце розташування нотаток обираються додатково;
- у вигляді *структури* презентації, коли текстові дані з кожного слайда розміщуються в документі у вигляді послідовного тексту.

Також зручним видом експортування є збереження презентації у вигляді набору графічних зображень, де кожний слайд представлено окремим файлом заданого формату (*Office* ⇒ *Зберегти як* і вибрати тип файлу *Малюнок*). Усі зображення слайдів будуть зібрані в одну папку, ім'я якої збігатиметься з іменем файлу презентації.

Веб-публікація документів

Щоб швидко підготувати дані з програм *Microsoft Office* для публікації у *Web*, не обов'язково знати теги мови розмітки *HTML*, достатньо зберегти створений файл у форматі гіпертекстового документа. Для цього слід скористатися командою *Зберегти як* і вибрати тип файлу *Веб-сторінка*.

Під час збереження файлу у форматі веб-сторінки неминуче втрачаються деякі елементи форматування. Тому, перш ніж виконувати експорт даних, слід переглянути документ у режимі *Веб-документ* (кнопка  у *Рядку стану*), щоб з'ясувати його майбутній вигляд.

Слід пам'ятати, що вставлені в початковий документ графічні зображення будуть збережені в окремій папці в окремих файлах, а при збереженні презентації у форматі веб-сторінки кожний слайд буде збережено в окремому файлі.

Отриману в результаті конвертації даних веб-сторінку можна переглядати, використовуючи програму-браузер, і в подальшому її можна розмістити в мережі Інтернет.

Перевірте себе

- 1°. Який документ називають складеним?
- 2°. Наведіть приклади завдань, які розв'язуються за допомогою кількох програм опрацювання електронних документів.
- 3°. Об'єкти яких типів можна вставити в текстовий документ; у мультимедійну презентацію; в електронну таблицю?
- 4°. Назвіть способи, якими можна вставити об'єкти в електронний документ. Поясніть їх сутність.
- 5°. Який документ під час вставлення об'єктів називають джерелом, а який – приймачем?
- 6°. Поясніть, як здійснюється вставка фрагментів документів та окремих об'єктів з використанням Буфера обміну Microsoft Office 2007.
- 7°. У чому полягає суть технології OLE? Яке її призначення?
- 8°. Поясніть, чим вбудовування об'єкта відрізняється від зв'язування об'єкта.
- 9°. Поясніть, чим вставка об'єктів через Буфер обміну відрізняється від вставки їх за технологією OLE.
- 10°. Яка ситуація називається розривом (втратою) зв'язків? Коли це може статися? Як виправити таку ситуацію?
- 11*. У корпоративних комп'ютерних мережах створюють деякі стандартизовані об'єкти (бланки документів, логотипи, шаблони, файли-заготовки тощо), які використовуються як зв'язані об'єкти всіма співробітниками компанії. У чому перевага такого способу використання стандартизованих об'єктів? Які можливі недоліки?
- 12*. Під час вставлення діаграми в публікацію замість об'єкта в документі з'явилась тільки його піктограма. Поясніть, чому так сталося та як виправити цю ситуацію.
- 13*. Три фрагменти одного документа були збережені в різних файлах. Як їх швидко об'єднати?
- 14°. Чим відрізняється редагування зв'язаних об'єктів від вбудованих?
- 15°. У чому суть операцій імпортування та експортування даних?
- 16°. У чому полягає веб-публікація документа?

Виконайте завдання

1. Порівняйте два способи вставлення об'єктів в електронні документи, заповнивши таблицю.

<i>Характеристика</i>	<i>Вбудовування об'єкта</i>	<i>Зв'язування об'єкта</i>
Розмір файлу складеного документа		
Можливість втрати зв'язку		
Засоби для редагування		

- 2°. Відкрийте вказані вчителем файли (наприклад, з папки **Тема4\Завдання 4.1** файли **Зразок 4.1.2-1.docx**, **Зразок 4.1.2-2.docx**). Перегляньте та порівняйте їх вміст. Порівняйте розміри цих файлів. Поясніть різницю.

<i>Ім'я файлу</i>	<i>Розмір файлу</i>	<i>Спосіб вставлення об'єктів</i>
Зразок 4.1.2-1.docx		
Зразок 4.1.2-2.docx		

- 3°. Укажіть переваги і недоліки вбудовування та зв'язування об'єктів.

<i>Характеристика</i>	<i>Вбудовування об'єкта</i>	<i>Зв'язування об'єкта</i>
Переваги		
Недоліки		

- 4°. Відкрийте по черзі вказані програми пакета **Microsoft Office** та визначте можливі формати електронних документів для експорту та імпорту даних.

<i>Програми</i>	<i>Формати файлів для експорту даних</i>	<i>Формати файлів для імпорту даних</i>
Word 2007		
Excel 2007		
Power Point 2007		
Access 2007		
Publisher 2007		

- 5°. Відкрийте вказані вчителем файли – текстовий документ і електронну книгу (наприклад, з папки **Тема4\Завдання 4.1** файли **текст.docx** і **таблиця.xlsx**). Вставте в текстовий документ діаграму з електронної книги з використанням **Буфера обміну**. Збережіть текстовий документ у власній папці у файлі з іменем **вправа 4.1.5.docx**. Відредагуйте довільним чином діаграму у файлі електронної книги і перегляньте текстовий документ. Чи відбулися якісь зміни в текстовому документі? Поясніть результат.

- 6°. Відкрийте вказані вчителем файли – мультимедійну презентацію і малюнок (наприклад, з папки **Тема4\Завдання 4.1** файли **малюнок.bmp** і **презентація.pptx**). На слайд № 1 вставте малюнок через **Буфер обміну**, на слайд № 2 – вбудуйте малюнок, на слайд № 3 – зв'яжіть малюнок. Збережіть презентацію у власній папці у файлі з іменем **вправа 4.1.6.pptx**. Відредагуйте малюнок у документі-джерелі. Перегляньте презентацію та поясніть отриманий результат.

- 7°. Відкрийте вказаний учителем файл текстового документа (наприклад, **Тема4\Завдання 4.1\текст 4.1.7.docx**). Спробуйте виконати редагування вставлених у нього об'єктів. Укажіть, у який спосіб були вставлені ці об'єкти. Поясніть, чому ви так вважаєте.

- 8°. Відкрийте мультимедійну презентацію, вказану вчителем (наприклад, **Тема4\Завдання 4.1\зразок 4.1.8.pptx**). Збережіть файл у форматах **HTML**, **JPG**, **RTF** у власній папці. Опублікуйте презентацію у вигляді файлу видач. Перегляньте створені файли.

- 9°. Відкрийте вказаний учителем файл текстового документа (наприклад, файл **Тема4\Завдання 4.1\текст 4.1.9.docx**). Перегляньте таблицю зв'язків даного документа. Видаліть усі зв'язки в цьому документі. Збережіть файл у форматах **HTML**, **RTF**, **TXT** у власній папці. Перегляньте створені файли.

- 10*. Створіть базу даних **Завдання 4.1.10** та імпортуйте в неї електронну таблицю (наприклад, **Тема4\Завдання 4.1\таблиця 4.1.10.xlsx**). Збережіть створений файл у власній папці у файлі з іменем **вправа 4.1.10.accdb**.
- 11*. Відкрийте вказаний учителем файл бази даних (наприклад, **Тема4\Завдання 4.1\база 4.1.11.accdb**). Експортуйте таблицю бази даних в електронну таблицю, а звіт – у текстовий файл. Збережіть створені файли у власній папці з іменами **вправа 4.1.11.xlsx** та **вправа 4.1.11.docx**.
- 12*. Імпортуйте вказаний текстовий документ (наприклад, **Тема4\Завдання 4.1\текст 4.1.12.rtf**) в базу даних і електронну таблицю. Збережіть створені файли у власній папці з іменами **вправа 4.1.12.xlsx** та **вправа 4.1.12.accdb**.

Практична робота № 10. Опрацювання даних у кількох програмних середовищах

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся правил безпеки та санітарно-гігієнічних норм.

1. Відкрийте в графічному редакторі **Paint** малюнок з файлу **Тема4\Завдання 4.1\Практична 10\Квітка.jpg**.
2. Відкрийте в табличному процесорі **Excel 2007** діаграму із файлу **Тема4\Завдання 4.1\Практична 10\Кількість.xlsx**.
3. Відкрийте в СУБД **Access 2007** таблицю бази даних з файлу **Тема4\Завдання 4.1\Практична 10\Олімпійці.accdb**.
4. Відкрийте програму **Power Point 2007** і створіть слайд, на який вставте об'єкти з відкритих документів відповідно до рисунка 4.1: графічне зображення як вбудований об'єкт, діаграму як зв'язаний об'єкт, список учнів як об'єкт, вставлений через **Буфер обміну**.
5. Збережіть презентацію у власній папці у файлах з іменем **практична 10** у форматах **PPTX, RTF, JPG, HTML**.
6. Експортуйте базу даних **Олімпійці.accdb** в електронну таблицю і текстовий документ.
7. Збережіть створену електронну таблицю і текстовий документ у власній папці у файлах з іменами **Олімпійці.xlsx** та **Олімпійці.txt**.
8. Закрийте вікна всіх програм.

4.2. Типи веб-сторінок. Класифікація веб-сайтів



1. Який документ називають складеним?
2. Що таке веб-сторінка, веб-сайт, веб-портал? У чому полягає відмінність між цими поняттями?
3. Які мови використовуються для створення веб-сторінок?
4. Повідомлення яких видів за способом подання можуть міститися на веб-сторінках?
5. Із чого складається доменне ім'я Інтернет-ресурсу? Якою є структура URL-адреси?

Типи веб-сторінок

Прикладом складеного документа є веб-сторінка, оскільки вона може включати дані різних типів: графічні зображення, анімацію, відео та музичні фрагменти. Веб-сторінки є інформаційними ресурсами служби **World Wide Web**, і у 9-му класі ви ознайомилися з тим, як здійснювати

пошук і перегляд цих ресурсів. Тепер ознайомимося зі способами їх створення. Під час створення веб-сторінок важливо враховувати їх структуру та типи, а також види сайтів, до складу яких будуть входити ці сторінки.

Розглянемо приклад веб-сторінки (рис. 4.12). Серед елементів, які на ній відображаються, можна виділити такі групи:

- **контент** (англ. *content* – зміст) – змістове наповнення веб-сторінки, доступне користувачу: тексти, зображення, відео, звукові дані та ін.;
- **елементи навігації** – засоби для переходу до інших веб-сторінок;
- **елементи дизайну** – елементи структурування контенту та його форматування, оформлення сторінки.

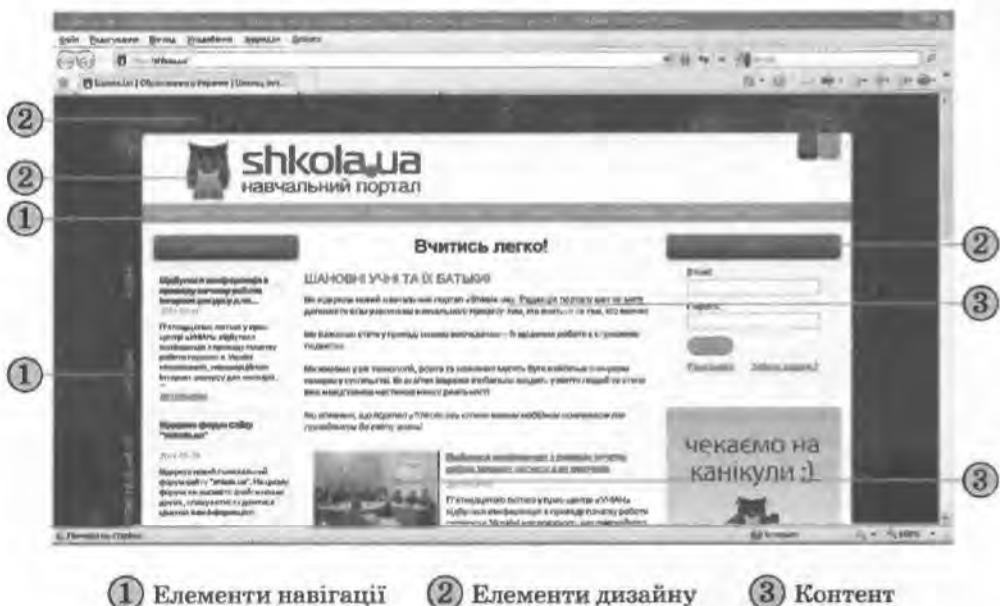


Рис. 4.12. Елементи веб-сторінки

Залежно від призначення можна виділити такі типи веб-сторінок:

- **головна (домашня) сторінка** – сторінка, з якої розпочинається перегляд веб-сайта при переході на сайт за його URL-адресою. На ній, як правило, розкривається тематика сайта, його призначення, наводяться дані про розробників, пояснюється, які матеріали можна знайти на інших сторінках сайта;
- **інформаційні сторінки (сторінки тематичних розділів)** містять тексти, зображення та повідомлення інших видів, які розкривають тему сайта або деякого його розділу. Головна сторінка сайта є частковим випадком інформаційної сторінки;
- **сторінки-контейнери** містять списки посилань на ресурси даного або інших сайтів:
 - **веб-каталоги** – посилання на веб-ресурси (веб-сторінки, веб-сайти);
 - **каталоги файлів** – посилання на файли, які можуть бути завантажені користувачем;

- **комунікативні (інтерактивні) сторінки** призначені для надання користувачам сайту засобів спілкування та зворотного зв'язку з розробниками сайту:
 - **сторінки форуму** призначені для організації спілкування у форумі;
 - **сторінки чата** призначені для організації спілкування в чаті;
 - **сторінки гостьової книги** призначені для надання можливості відвідувачам сайту залишати свої коментарі, як правило, для авторів сайту;
 - **сторінки форми** призначені для проведення опитування, з'ясування точки зору відвідувачів, здійснення вибору товарів або послуг на комерційних сайтах

та ін.

Залежно від технологій, використаних під час створення веб-сторінок, можна виділити такі типи сторінок:

- **статичні сторінки** створені, як правило, засобами мови розмітки гіпертексту HTML. Вміст сторінок залишається незмінним для всіх відвідувачів сайту. На таких сторінках не передбачається часта зміна даних та їхнього оформлення, вони не потребують спеціального програмного забезпечення для зберігання даних. Такими можуть бути сторінки з навчальними матеріалами, історичними відомостями, описами музейних експонатів та ін. Наприклад, статичними є сторінки Гете-Інституту в Україні (<http://www.goethe.de/ins/ua/kie/ukindex.htm>), опису екскурсій Національного художнього музею України (<http://namu.kiev.ua/ua/educational-programs/namu/excursions.tml>) та ін.;
- **динамічні сторінки** створені з використанням мов програмування, таких як PHP (англ. *Hypertext PreProcessor* – препроцесор гіпертексту), ASP (англ. *Active Server Pages* – активні серверні сторінки), PERL (англ. *Practical Extraction and Report Language* – практична мова для виводування даних і складання звітів) та ін. Такі сторінки призначені для відображення інформаційних матеріалів, що часто оновлюються. Такими можуть бути сторінки з новинами, з переліком товарів на сайті Інтернет-магазину, з добіркою популярних відеофрагментів та ін. Під час відвідування таких сторінок користувачі можуть бачити різний вміст. Контент динамічної сторінки відбирається з бази даних веб-сервера і розміщується згідно з шаблоном оформлення веб-сторінок, розробленим для даного сайту. Для забезпечення відображення динамічних сторінок на сервері повинно бути встановлене спеціальне програмне забезпечення, що підтримує роботу з мовами програмування та базами даних. Наприклад, динамічними є сторінки веб-енциклопедії Вікіпедія (<http://uk.wikipedia.org>), Єдиного освітнього інформаційного вікна (<http://www.osvita.com>), сторінки чатів, форумів та ін.;
- **флеш-сторінки** (англ. *flash* – спалах) створюються з використанням технології розробки анімаційних зображень Adobe Flash, а тому такі сторінки привабливі, яскраві, містять багато анімації та звукових ефектів. Вигляд веб-сторінки змінюється в результаті відтворення флеш-анімації та залежно від положення вказівника. Нетиповий дизайн зацікавлює відвідувачів, тому флеш-сторінки часто розміщуються на сайтах дизайнерів, художників, фотографів тощо, роботи яких

ефектніше виглядають у динамічному оформленні. У той самий час флеш-сторінки важко змінювати, тому для них майже не передбачається оновлення даних та інших елементів. Обсяги файлів, у яких зберігаються флеш-сторінки, дуже великі, такі сторінки повільно завантажуються. Для їх перегляду повинні бути встановлені плагіни для відтворення флеш-анімації. Флеш-технології використані, наприклад, на сторінках сайтів агенції Бревіс (<http://www.brevis.kiev.ua/ukr>), студії веб-дизайну Ладіо (<http://ladio.ru/flash>), архітектора Дмитра Давидовського (<http://davydovsky.com>) та ін.

Класифікація веб-сторінок може бути представлена такою схемою (рис. 4.13):



Рис. 4.13. Схема класифікації веб-сторінок

Класифікація веб-сайтів

Різні веб-сайти можуть мати різну **структуру** – кількість веб-сторінок та їх типи, внутрішню тематичну організацію, сукупність внутрішніх зв'язків. Спільним для всіх сайтів є наявність у структурі головної сторінки, яка пов'язана з усіма тематичними розділами сайта. Розділи можуть мати власні початкові сторінки, що пов'язані з головною сторінкою та інформаційними сторінками. Кількість веб-сторінок та їх типи визначаються обсягом і характером матеріалів сайта.

Класифікувати сайти можна за значеннями різних властивостей. Наведемо кілька можливих класифікацій.

Відповідно до **основної технології**, що була використана для створення веб-сторінок, веб-сайти поділяються на **статичні** (всі сторінки статичні), **динамічні** (всі сторінки динамічні), **флеш-сайти** (всі сторінки побудовані за флеш-технологією) (рис. 4.14) та **мішані**.



Рис. 4.14. Приклад сторінки флеш-сайта

Залежно від того, хто є власником, сайти поділяються на:

- **персональні**, власниками та розробниками яких є приватні особи. Такі сайти містять дані про автора та його інтереси, професійні та творчі досягнення тощо. Персональні сайти іноді називають **домашніми сторінками**. Персональними сайтами є, наприклад, сайти письменниці О. Забужко (<http://zabuzhko.com/ua>), композитора О. Злотника (<http://www.zlotnik.kiev.ua/index.htm>) та ін.;
- **сайти комерційних організацій** призначені для сприяння бізнесу з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій. Структури сайтів комерційних організацій відрізняються залежно від мети використання сайтів, тому в цій групі можна виділити такі види сайтів:
 - **сайти-візитівки** містять загальні відомості про організацію, наприклад сайт юридичної компанії ТОВ «Житомир правовий» (<http://zlegal.com.ua>);
 - **промо-сайти** (англ. *promotion* – сприяння, просування) призначені для реклами та просування певного товару або послуги, містять детальні дані про них, повідомляють про різноманітні рекламні акції та інші корисні відомості для потенційних покупців, наприклад сайт фотостудії Prostofoto (<http://prostofoto.ru>);
 - **сайти електронної комерції**: Інтернет-магазини, що призначені для організації продажу товарів або послуг через Інтернет, он-лайн аукціони, електронні представництва – он-лайн офіси тощо, які мають засоби для проведення комерційних операцій, замовлення товарів, оформлення документації та здійснення оплати, наприклад сайт книжкового магазину Азбука (<http://knygy.com.ua>) та ін.;

- **сайти некомерційних організацій**, серед яких можуть бути сайти освітніх установ, урядових організацій, політичних партій, засобів масової інформації, закладів охорони здоров'я та ін. Метою створення таких сайтів у першу чергу є повідомлення в Інтернеті про існування організації, надання відомостей про її діяльність, створення засобів для забезпечення спілкування, надання безкоштовних послуг з інформування населення з певних питань тощо. Такими є, наприклад, сайти Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України (<http://mon.gov.ua>), сайт видання Кореспондент.net (<http://ua.korrespondent.net>). За призначенням виділяють такі типи сайтів:
 - **сайти, що надають інформаційні матеріали.** За видом матеріалів і способом їх подання в цій групі можна виділити:
 - інформаційно-тематичні сайти, наприклад сайт навчальних матеріалів Шкільна фізика (<http://sp.bdpu.org>);
 - сайти новин, наприклад Новини України (<http://www.novyny.org.ua>);
 - електронні бібліотеки, наприклад Бібліотека української літератури (<http://ukrlib.com.ua>);
 - енциклопедії, словники, каталоги, наприклад Портал знань (<http://www.znannya.org>) (рис. 4.15);
 - сховища файлів різних видів, медіатеки, наприклад сховище відеофайлів RuTube (<http://rutube.ru>) та ін.;
 - **сайти для он-лайн контактів і спілкування.** Вам уже відомі веб-сайти цієї категорії, на яких створені форуми та веб-чати. Крім того, засоби для спілкування також надають сайти соціальних мереж, блоги, сайти знайомств і мережних ігор та ін. Наприклад, сайт соціальної мережі ВКонтакте (<http://vkontakte.ru>);
 - **сайти для здійснення комерційних операцій.** До цієї групи входять Інтернет-магазини та аукціони, системи електронних платежів, сайти

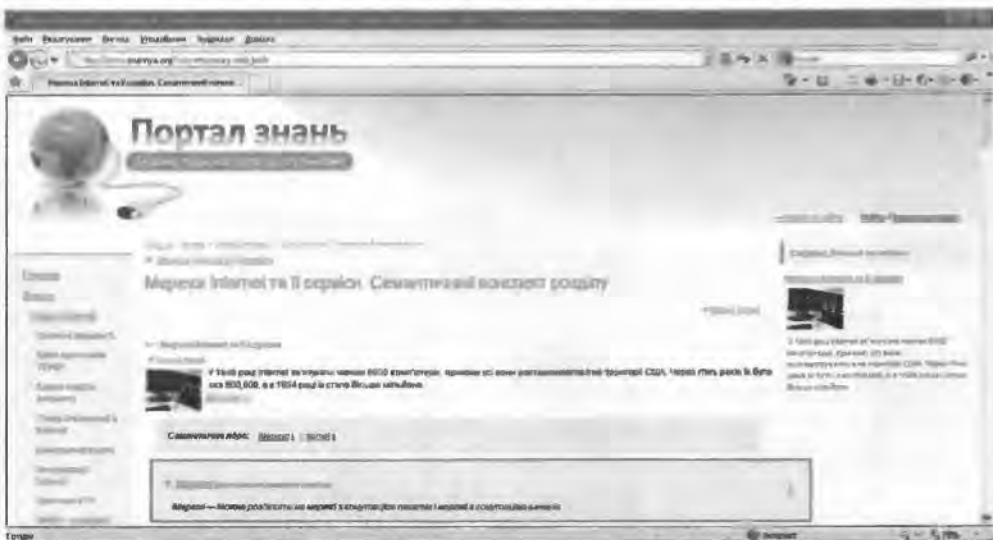


Рис. 4.15. Сторінка сайту Портал знань

банків, бірж, пунктів обміну валют. До цього виду сайтів належать і ті, що пропонують різноманітні платні послуги – навчання іноземних мов, консультації психолога та ін. Прикладом є сайт українського он-лайн аукціону **Аукро** (<http://ua.aukro.ua>);

- **сайти он-лайн сервісів** (лат. *servio* – слугувати, надавати послуги). Такими є вже знайомі вам сайти електронної пошти, пошукових систем, сайти закладок на інші сайти, наприклад **БобрДобр** (<http://bobrdobr.ru>), перекладу слів і текстів, наприклад он-лайн словник **АВВУУ Lingvo** (<http://lingvo.abbyuonline.com/ru>). Крім того, он-лайн сервісами, для яких створено відповідні сайти, є сервіси:

- надання **хостингу** (англ. *hosting* – виявлення гостинності) – виділення апаратних і програмних ресурсів сервера для розміщення файлів користувача, забезпечення доступу до них, опрацювання запитів. Хостинг надається, наприклад, на сайті **Hvosting** (<http://ua.hvosting.ua/hosting.html>);
- **он-лайн офіси** – сервіс створення он-лайн документів: текстових, презентацій, електронних таблиць та ін. Прикладами є сервіс **Документи Google** (<https://docs.google.com>) (рис. 4.16), он-лайн офіс **Zoho Office Suite** (<http://www.zoho.com>);
- сервіс автоматизованої розробки веб-сайтів. На сайтах, розроблених для підтримки цього сервісу, розміщують **системи керування контентом CMS** (англ. *Content Management System* – системи керування вмістом, контентом) – програми, що використовують для створення, редагування та керування вмістом веб-сайта. Прикладом є сайт **uCoz** (<http://www.ucoz.ua>)

та ін.

За наповненням сайти поділяються на:

- **малі сайти**, що складаються з кількох сторінок і містять незначну кількість інформаційних матеріалів, як правило з одного питання. Такими можуть бути домашні сторінки користувачів, сайти-візитівки



Рис. 4.16. Приклад он-лайн презентації

та ін. Наприклад, сайт-візитівка українського художника Олексія Первухіна (<http://pervukhin.pp.ua>);

- **тематичні сайти**, які детально висвітлюють певну тему. Подібні сайти популярні серед кола осіб, інтереси яких збігаються з тематикою сайта. Наприклад, таким є сайт **Київського товариства захисту тварин** (<http://animalprotect.org>) та ін.;
- **багатофункціональні сайти, портали**, що містять багато різнопланових даних і надають різноманітні послуги користувачам, можуть зацікавити будь-якого відвідувача сайта. Прикладом є **Український портал** (<http://uaportal.com>) та ін.

Наведена вище класифікація сайтів представлена на рисунку 4.17.



Рис. 4.17. Деякі класифікації веб-сайтів



Оцінювання веб-сайтів

Здійснюючи навігацію ресурсами Інтернету, ви, напевно, звертали увагу на те, як по-різному сприймаються сайти однакової тематики та спрямованості. На одних сайтах ви затримувалися надовго, з деяких відразу переходили на інший ресурс. Тривалість перегляду залежить від привабливості дизайну сайта, зручності пошуку потрібних матеріалів. Для відвідувача під час оцінювання веб-сайта важливими показниками є:

- ступінь інформативності веб-сайта, можливість отримання корисних матеріалів, які не повторюють відомості з інших ресурсів;
- частота оновлення даних на сайті, що свідчить про увагу розробника до власного проекту;
- наявність інтерактивних засобів, можливість проведення обговорень, отримання відповідей, звертання до розробника за додатковими відомостями та коментарями;
- мови, якими доступні матеріали на веб-сайті;

- візуальна привабливість сайту, дизайн, стиль оформлення;
- **юзабільності сайту** (англ. *usability* – зручність), тобто зрозумілість, зручність навігації, легкість знаходження потрібних даних, структурованість матеріалу – все те, що забезпечує простоту, комфортність та ефективність у процесі використання сайту

та ін.

Тривалість перебування відвідувачів на сайті, повторне звертання до його ресурсів визначають популярність сайту та його рейтинг у базах даних пошукових систем.

Перевірте себе

- 1°. Які групи елементів можна виділити на веб-сторінці? Охарактеризуйте кожну групу.
- 2°. Що таке контент веб-сторінки?
- 3°. Поясніть особливості різних видів веб-сторінок залежно від їх вмісту.
- 4°. Чим відрізняється домашня сторінка веб-сайту від інших інформаційних сторінок?
- 5°. Поясніть особливості різних видів веб-сторінок залежно від технологій, використаних під час їх створення.
- 6°. За якими ознаками можна класифікувати веб-сайти?
- 7°. Поясніть особливості різних видів веб-сайтів за рисунком 4.17.
- 8°. Поясніть, чим відрізняється портал від Інтернет-магазину; від тематичного сайту.
- 9°. Який сервіс називають хостингом?
- 10°. Що таке система керування контентом?
- 11°. За якими критеріями оцінюють веб-сайти?
- 12°. Що розуміють під юзабільністю сайту?

Виконайте завдання

- 1°. Установіть, до якої групи належать позначені елементи веб-сторінки (рис. 4.18).



Рис. 4.18

Складові веб-сторінки	Контент	Елементи навігації	Елементи дизайну
Номери елементів			

2*. Заповніть таблицю, вказавши можливі значення наведених властивостей веб-сторінок різних типів.

Властивість	Тип веб-сторінки			
	Домашня	Інформаційна	Контейнер	Комунікативна
Вміст сторінки				
Призначена для початку перегляду сайту				
Можливість збереження вмісту сторінки на локальному комп'ютері				
Можливість зміни вмісту сторінки в результаті дій користувача				
Вміст веб-сторінки змінюється часто				

3*. Відкрийте веб-сторінки із зазначеними URL-адресами та вкажіть їхній тип.

URL-адреса сторінки	Тип веб-сторінки	
	За призначенням	За технологією розробки
http://ukrainiancomputing.info/ada_u.html		
http://www.museum-ukraine.org.ua/index.php		
http://www.litforum.net.ua/showthread.php?t=144&page=70		
http://mncat.mikanewton.info		
http://children.kmu.gov.ua/history/persons/1358.html		

4*. Перегляньте веб-сайти із зазначеними адресами та встановіть відповідність між URL-адресами та типами веб-сайтів за їх призначенням.

	URL-адреса сайту
1	http://www.profeo.ua
2	http://www.freemail.ukr.net/ua
3	http://www.kancelarka.com.ua
4	http://formula.co.ua

	Тип сайту
А	Сайт, що надає інформаційні матеріали
Б	Сайт електронної комерції
В	Сайт он-лайн сервісу
Г	Сайт для он-лайн контактів і спілкування

5*. Перегляньте веб-сайти із зазначеними адресами та встановіть відповідність між URL-адресами веб-сайтів та їхніми типами відповідно до основної технології створення веб-сторінок.

	URL-адреса сайту
1	http://veselka-mebli.com
2	http://www.icfst.kiev.ua/museum/museum-map_u.html
3	http://top.bigmir.net/show
4	http://www.brevis.kiev.ua

	Тип сайту
А	Мішаний
Б	Динамічний
В	Флеш-сайт
Г	Статичний

6. Укажіть, яким типам сайтів відповідають описи.

Опис	Тип сайта			
	За техно- логією	За влас- ником	За напов- ненням	За призна- ченням
Сайт містить 1–5 сторінок, включає загальні відомості про власника сайта та його контактні дані				
Сайт містить каталог товарів і засоби для їх замовлення та оплати через Інтернет				
Сайт містить велику кількість відомостей з різною тематикою, сервісів, засобів для спілкування				
Сайт містить новини автора, його ідеї, інші актуальні відомості та може супроводжуватися коментарями відвідувачів				

7*. Відкрийте веб-сайти із зазначеними URL-адресами та вкажіть їхній тип.

URL-адреса	Тип сайта			
	За тех- нологією	За влас- ником	За напов- ненням	За призна- ченням
http://www.chl.kiev.ua				
http://www.onlandia.org.ua/ukr				
http://ticapac.pp.ua				
http://www.man.gov.ua				

8. Висловіть свій погляд на веб-сайти із зазначеними URL-адресами.

Критерії	URL-адреси			
	http:// www.nenc. gov.ua	http:// www.Auth. gov.ua/ index.htm	http:// www. osvita.com	http:// mamajeva- sloboda.ua
Наскільки інформативним для вас виявився веб-сайт?				
Коли востаннє було оновлено дані на сайті?				
Чи наявні на сайті інтерактивні засоби?				
Якими мовами доступні матеріали веб-сайта?				
Наскільки візуально привабливим ви вважаєте сайт?				
Наскільки зручним і зрозумілим для вас є користування сайтом?				

4.3. Етапи створення веб-сайтів. Основи веб-дизайну



1. Які етапи розв'язування задач з використанням комп'ютера ви знаєте?
2. Що таке дизайн? Які основні принципи дизайну презентації та слайдів?
3. Що таке стиль?
4. У чому полягають закони композиції; колористики; ергономіки?
5. Що таке верстка? Яке її значення під час створення публікацій?

Етапи створення веб-сайтів

Наявність власного сайту підприємства, організації, навчального закладу тощо стає актуальним питанням сьогодення. Сайт може бути корисним у ході організації навчання, спілкування, бізнесу та ін. Розробку сайту можна замовити в дизайн-студіях або здійснити самостійно. У будь-якому разі розробка складається з кількох етапів. Ці етапи подібні до етапів розв'язування задач з використанням комп'ютера.

1. **Постановка завдання.** На цьому етапі визначається мета створення сайту, його основна тематика, обирається тип сайту, здійснюється аналіз існуючих сайтів такої самої або схожої тематики. У результаті розробник повинен знати:

- мету, з якою створюється сайт;
- тематику сайту;
- тип сайту: домашня сторінка, форум, Інтернет-магазин, портал тощо;
- відмінності сайту від інших сайтів такої самої тематики;
- аудиторію потенційних відвідувачів сайту: вік відвідувачів, стать, коло інтересів тощо;
- перелік сервісів для розміщення на сайті: форум, чат, пошукова система, веб-каталог, електронна пошта та ін.;
- перспективи розвитку сайту.

2. **Визначення структури сайту та його окремих сторінок.** На цьому етапі важливо скласти перелік розділів сайту для формування системи навігації, список сторінок, визначити зв'язки між ними. Кількість сторінок залежатиме від того інформаційного наповнення, який планується на ньому розмістити. Результатом повинна стати **мапа (карта) сайту** – діаграма, що візуально відображає ієрархію сторінок сайту, схему зв'язків і переходів між ними, тобто **внутрішню структуру сайту**.

Мапу сайту створюють у текстовому редакторі або редакторі презентацій, малюють на папері тощо. Наприклад, для сайту-візитівки вашого класу, основними відвідувачами якого будуть учні класу та їхні батьки, мапа сайту може бути такою, як зображено на рисунку 4.19.

Другим завданням етапу є розробка так званої **зовнішньої структури сайту**, яка визначає зовнішній вигляд веб-сторінок. Оскільки для більшості сторінок сайту рекомендується застосовувати єдиний стиль оформлення, то потрібно визначити схему розташування на сторінках основних блоків: як буде розташований основний матеріал, додаткові інформаційні та рекламні блоки, анонси, меню, лічильник відвідувачів тощо.



Рис. 4.19. Приклад мапи сайту

Як правило, на веб-сторінках передбачено розміщення:



Рис. 4.20. Приклад схеми зовнішньої структури

- верхнього блока – заголовка, у якому містяться логотип і назва сайту;
- меню для переходу до основних розділів сайту;
- інформаційного блока з основним матеріалом, що займає центральну частину сторінки;
- нижнього блока – підвалу, для розміщення контактних даних, повідомлення про авторські права тощо.

Схему зовнішньої структури – так звану модульну сітку (рис. 4.20) бажано намалювати в графічному редакторі або на папері. Якщо розробка сторінок сайту буде здійснюватись автоматизованими засобами, то зовнішня структура може бути запропонована в шаблоні сторінки.

3. **Розробка дизайн-макета сторінок сайту.** Дизайн-макет буде спиратися на попередньо розроблену зовнішню структуру сторінок сайту.

Дизайн-макет сторінок включає набір значень властивостей текстових і графічних об'єктів сторінки: кольорової гама сторінок, елементів графічного оздоблення, набору шрифтів та ін., тобто визначає **стиль сайту**. Важливо, щоб стиль відповідав призначенню сайту, особливостям основної аудиторії, на яку розрахований сайт, був орієнтований на надання найбільших зручностей для сприйняття основного матеріалу. Дизайн-макет (рис. 4.21) може бути розроблений дизайнером у графічному редакторі, намальований на папері тощо.

4. **Створення та верстка сторінок сайту.** Створюються сторінки, як правило, мовою розмітки гіпертексту HTML. У процесі створення відбувається верстка сторінок. Як ви вже знаєте, **верстка** – це про-



Рис. 4.21. Приклад дизайн-макета

цес розміщення на сторінці під час її створення текстових і графічних елементів таким чином, щоб сторінка отримала вигляд згідно з розробленим дизайн-макетом.

Для розміщення на веб-сторінці варто використовувати мультимедійні файли форматів, що передбачають стиснення даних. Для графічних зображень це можуть бути формати JPEG, GIF, PNG, для аудіокліпів – MP3, для відеофрагментів – AVI, MP4 та ін.

Правильно зверстана веб-сторінка однаково відображається різними браузерами, швидко завантажувється для перегляду, може бути легко змінена, доповнена новими матеріалами. На даному етапі здійснюється інформаційне наповнення сайту.

5. Якщо на етапі постановки завдання передбачалося розміщення на сайті інтерактивних елементів, таких як системи пошуку, голосування, форуму та ін., то потрібен ще й **етап програмування сайту**.
6. **Розміщення (публікація) сайту в Інтернеті**. У ході попередніх етапів створені веб-сторінки могли зберігатися на локальному комп'ютері розробника. На цьому етапі сайт розміщують на сервері, який надає послуги хостингу. Під час публікації в Інтернеті сайту надається доменне ім'я. Після цього сайт стає доступним для перегляду усіма бажаними, якщо він або його частина не мають обмежень на доступ.

Організації, що надають послуги хостингу, називають **хостинг-провайдерами**. Існують сервери, які надають безкоштовний хостинг. При цьому, як правило, на вашому сайті буде розміщуватися стороння реклама та обмежуватися використання деяких інтерактивних засобів. Можна розмістити сайт на сервері платного хостингу без реклами та з усіма потрібними програмними засобами.

7. Після публікації сайту в Інтернеті його розробка не вважається завершеною. Певний час буде тривати **тестування сайту** для виявлення недоліків верстки.
8. **Популяризація та підтримка сайту**. Для того щоб ваш сайт почали відвідувати користувачі Інтернету, бажано зареєструвати його в пошукових системах і каталогах, розмістити посилання на нього на інших сайтах. Цей процес називають **популяризацією, розкручуванням або просуванням сайту**. Для популяризації використовую-

ють й інші засоби, але важливо, щоб матеріали, доступні на вашому сайті, були варті того, щоб ними зацікавилися відвідувачі.

- Для підтримки інтересу до вашого сайта важливо регулярно оновлювати його, доповнювати цікавими унікальними матеріалами. Можливо із часом стане бажаною зміна дизайну сайта – **редизайн**. При виконанні таких робіт кажуть про супровід сайта.

Основи веб-дизайну

Під час створення сайтів важливе значення відіграє дизайн. **Веб-дизайн** – це дизайн, об'єктами якого є сторінки веб-сайтів. Як і в кожному напрямку дизайну, для вдалої реалізації завдань веб-дизайну потрібно дотримуватися принципів композиції, колористики та ергономіки, з якими ви ознайомилися у 10-му класі під час вивчення теми «Комп'ютерна презентація». У той самий час у веб-дизайні є свої особливості, пов'язані зі специфікою сприйняття повідомлень з екрана монітора, передавання даних із веб-сервера на комп'ютер клієнта та ін.

Виділяють такі базові елементи веб-дизайну:

- **лінії** підкреслюють важливий зміст, підсилюють читабельність сайта. Використовуються як межі деякого елемента, розділові лінії між елементами веб-сторінки, контури навколо елементів тощо;
- **форми** утворюються з використанням замкнених контурів і тривимірних об'єктів. Є три основні типи форм: геометричні (прямокутники, трикутники тощо), природні (листя, краплі та ін.), абстрактні (іконки, символи тощо). Використовуються для структурування даних, їх групування, передачі їх змісту, привернення уваги до оформлення;
- **текстура** (лат. *textura* – тканина) використовується як фон і створює ілюзію поверхні з каміння, тканини, деревини тощо. Текстури з ефектами природних матеріалів надають емоційне забарвлення стилю сайта;
- **колір** використовується як фон, для розставлення акцентів, утворює зображення, розділяє передній і задній плани та ін.;
- **напрямок** додає настрій, створює ілюзію сталості чи руху. Зображується з використанням ліній або малюнків. У дизайні веб-сторінок переважає горизонтальний, вертикальний або діагональний напрям.

Як вже зазначалося, важливе значення у веб-дизайні має стиль. Дизайн сайта може бути спроектований в одному з наведених стилів (рис. 4.22).

Вибираючи стиль дизайну за кольоровою гамою, варто враховувати особливості сприйняття кольору відвідувачами різного віку та статі:

- **темний стиль** передбачає, що в оформленні сайта переважають темні кольори. Такі сайти добре сприймає молодь, але вони здаються занадто похмурими, тривожними для осіб старшого віку;
- **світлий стиль** з переважаючими світлими кольорами легко сприймається всіма категоріями відвідувачів, але дехто вважає світлі сайти занадто простими;
- **однокольоровий стиль** – це стиль оформлення, у якому переважає один колір, відмінний від чорного та білого. Часто обраний колір є елементом іміджу власника;
- **різнокольоровий стиль** передбачає використання двох або більше кольорів, що займають найбільшу площу на сайті. Різнокольоровий стиль часто обирають у ході створення сайтів для дітей (рис. 4.23).

Стилі дизайну сайтів



Рис. 4.22. Класифікація стилів дизайну сайта



Рис. 4.23. Приклад сайта різнокольорового стилю

Класифікуючи дизайн сайтів за принципом використання графіки, можна виділити такі групи стилів:

- **чистий** – стиль сайтів, на яких графічні елементи є частиною інформаційного наповнення, а не використовуються для оформлення. Чис-

тий стиль використовують на сторінках Інтернет-магазинів, де кожне зображення є ілюстрацією того чи іншого виду товару;

- **стандартний** – стиль сайтів, на яких деякі графічні елементи використовують лише з метою оформлення сторінки, як правило у заголовку сайта;
- **художній** – стиль сайтів, на яких графіка є декорацією до змісту й основним елементом дизайну.

За розміщенням контенту у стилях дизайну сайтів вирізняють:

- **мінімалістичний** – на сторінках сайтів цього стилю візуально виділяється один головний об'єкт, який займає більшу частину площі сторінки;
- **у дві колонки та у три колонки** – найрозповсюдженіші стилі дизайну, під час використання яких можна досягти зручного подання основного та додаткового інформаційного матеріалу, системи навігації, інтерактивних елементів сторінки тощо;
- **складний** – стиль дизайну з великою кількістю інформаційних блоків, розміщених на сторінці, що мають різний розмір. Такий стиль дизайну часто використовують на головних сторінках порталів для надання користувачам відомостей про різні види сервісів, доступні на порталі.

Найбільшою є класифікація стилів дизайну за тематичною ознакою.

Наведемо кілька прикладів стилів дизайну цієї класифікації:

- **стиль «Ретро»** – в оздобленні сторінок використовують елементи декору, предмети інтер'єру та інші атрибути, притаманні минулим десятиліттям;
- **стиль «Гранж»** (амер. розмов. *grunge* – дещо неприємне) – асиметричне розміщення елементів на сторінці складає враження хаотичної композиції, виконаної начебто недбало (рис. 4.24);
- **футуристичний стиль** – в оформленні сторінки використовують графічні елементи, що є атрибутами передбачуваного майбутнього: роботи, високотехнологічні механізми тощо;



Рис. 4.24. Приклад сайта стилю «Гранж»