

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧИХ СИСТЕМ
І ТЕХНОЛОГІЙ**

Кафедра обчислювальної техніки та систем управління

І. Г. Бізюк, С. О. Бантюкова

**ТАБЛИЧНИЙ ПРОЦЕСОР MS EXCEL:
РОЗРАХУНКИ, ВІЗУАЛІЗАЦІЯ, БАЗИ ДАНИХ**

Конспект лекцій

Харків 2024

Бізюк І. Г., Бантюкова С. О. Табличний процесор MS Excel: розрахунки, візуалізація, бази даних: Конспект лекцій. – Харків: УкрДУЗТ, 2024. – 71 с.

Конспект лекцій із дисциплін «Інформаційні системи і технології» та «Інформатика» розроблено за відповідними освітніми програмами. Метою конспекту лекцій є здобуття необхідних знань із тематичних блоків «Основні елементи електронної таблиці, поняття робочого аркуша, робочої книги, комірки», «Формати представлення даних. Майстер функцій», «Візуалізація даних», «Бази даних в excel» і набуття навичок використання отриманих теоретичних засад при роботі з Excel. Рекомендовано для здобувачів вищої освіти спеціальностей 051 «Економіка», 071 «Облік та оподаткування», 072 «Фінанси, банківська справа та страхування», 073 «Менеджмент», 074 «Публічне управління та адміністрування», 075 «Маркетинг», 076 «Підприємство, торгівля та біржова діяльність», 035 «Філологія» усіх форм навчання.

Іл. 35, табл. 9, бібліограф.: 12 назв.

Конспект лекцій розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри обчислювальної техніки та систем управління 29 травня 2024 р., протокол № 9.

Рецензент

доц. В. О. Сотник

ЗМІСТ

ВСТУП	5
Лекція 1. Інтерфейс. Подання даних. Майстер функцій	6
Тема 1. Основні елементи електронної таблиці, поняття робочого аркуша, робочої книги, комірки	6
Тема 2. Формати подання даних. Майстер функцій	25
Лекція 2. Візуалізація та бази даних в EXCEL	38
Тема 3. Візуалізація даних	38
Тема 4. Бази даних в EXCEL	51
Список літератури	67
Додаток А Перелік функцій і їхнє призначення за категоріями	68

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

ЛЕКЦІЯ 1. Інтерфейс. Подання даних. Майстер функцій

ЛЕКЦІЯ 2. Візуалізація та бази даних в EXCEL

ВСТУП

За оцінками експертів, Excel є найбільш досконалою і має найсприятливіші перспективи поширення завдяки важливому місцю на ринку програмного забезпечення фірми-розробника Microsoft за інших рівних показників. Excel є потужним засобом для вирішення економічних завдань.

Excel забезпечує зберігання та автоматичне оновлення відредагованих даних, проведення складних розрахунків, візуалізацію даних, прогнозування даних; виведення даних на друк; передавання даних мережею; захист даних від несанкціонованого доступу; одержання однакових структур даних за нових вихідних даних, що дає змогу проводити різні експерименти для ухвалення раціонального рішення, має дружній інтерфейс.

Окрім того, Excel, як складова Microsoft Office, має вбудовану мову підтримки VBA (Visual Basic for Applications) – спрощену версію Visual Basic. VBA також є мовою підтримки AutoCAD, SolidWorks і CorelDRAW. Використовуючи VBA функціонал, Microsoft Office розширюється до неймовірних розмірів і дає змогу прописувати програми для будь-яких задач.

Лекція 1

ІНТЕРФЕЙС. ПОДАННЯ ДАНИХ. МАЙСТЕР ФУНКЦІЙ

План лекції

ТЕМА 1. Основні елементи електронної таблиці, поняття робочого аркуша, робочої книги, комірки.

1.1 Структура стандартного вікна Excel. Стандарти табличних редакторів.

1.1.1 Інтерфейс.

1.1.2 Структура документа: книга, аркуш, комірка.

1.1.3 Списки. Автозаповнення.

ТЕМА 2. Формати подання даних. Майстер функцій.

2.1 Формати комірки.

2.2 Функції Excel. Типи аргументів: Помилки. Стандартні функції.

ТЕМА 1. ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ ЕЛЕКТРОННОЇ ТАБЛИЦІ, ПОНЯТТЯ РОБОЧОГО АРКУША, РОБОЧОЇ КНИГИ, КОМІРКИ

1.1 Структура стандартного вікна Excel. Стандарти табличних редакторів

Стандарти перших табличних редакторів включають:

- структуру таблиці;
- стандартний набір математичних і бухгалтерських функцій;
- можливість відбору даних (сортування, зведені таблиці та ін.);
- наявність засобів візуального відображення даних.

Першими редакторами були Lotus 1-2-3, SuperCalc, Quattro Pro.

Ідея створення електронної таблиці виникла у студента Гарвардського університету (США) Дена Брікліна (Dan Bricklin) у 1979 р. Виконуючи нудні обчислення економічного характеру за допомогою бухгалтерської книги, він і його друг Боб Франкстон (Bob Frankston), який розбирався у програмуванні, розробили першу програму електронної таблиці для комп'ютера Apple II (рисунок 1.1), названу ними VisiCalc.

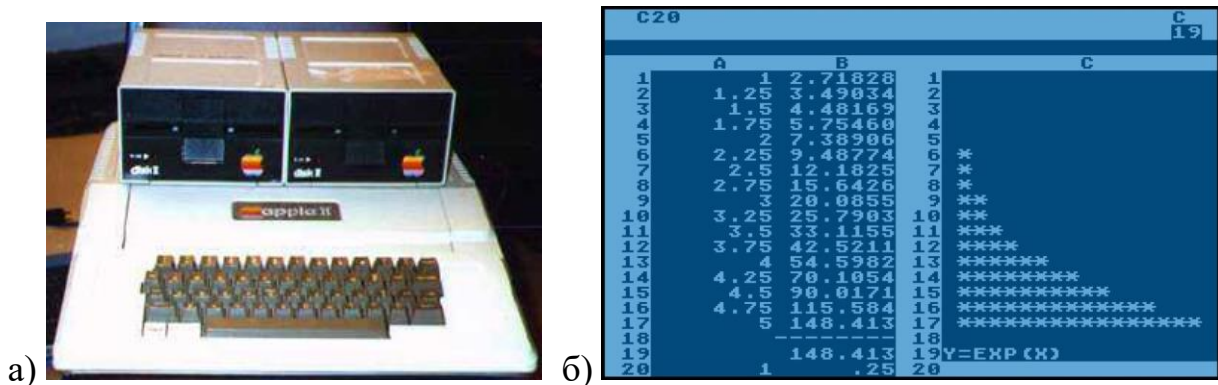


Рисунок 1.1 – Комп'ютер Apple II (а) і VisiCalc (б)

Програмні засоби електронних таблиць. 26 січня 1983 р. як доповнення до перших IBM PC вийшов новий інструмент для роботи, який перевершив успіх персональних комп'ютерів. Інноваційна програма називалася Lotus 1-2-3. Цифри розкривали призначення розробки, вони символізували функції: таблиці, графіки та основні можливості бази даних. Розробником програмного забезпечення був молодий американець Мітчелл Кепор (рисунок 1.2).

Наприкінці 1980 р. Адам Осборн шукав постачальника електронних таблиць для свого комп'ютера Osborne 1. Оскільки йому не вдалося придбати права на VisiCalc, він звернувся в Sorcim із проханням розробити електронну таблицю, яка могла б змагатися з VisiCalc і була б випущена до квітня 1981 р., щоб її можна було показати на West Coast Computer Faire. Основним розробником програми став Гарі Балејсен (Gary Balleisen). У підсумку презентація мала успіх. SuperCalc був написаний на асемблері, розробка коштувала 20 000 дол. (рисунок 1.3).

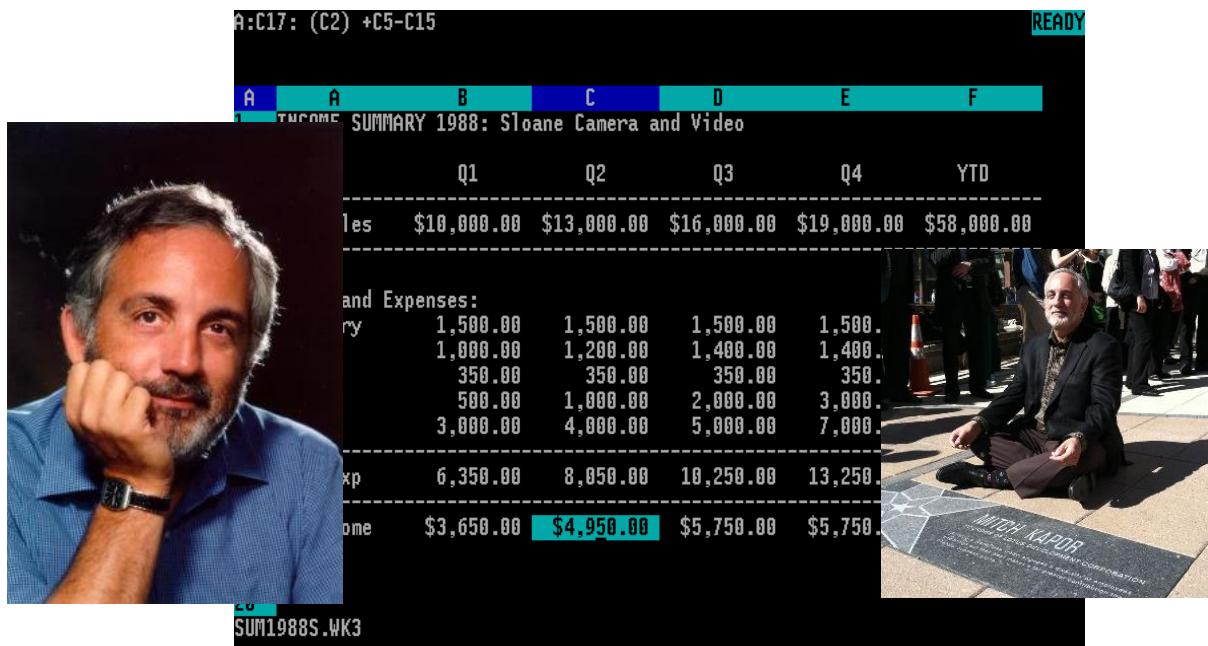


Рисунок 1.2 – Lotus 1-2-3 і Мітчелл Кепор

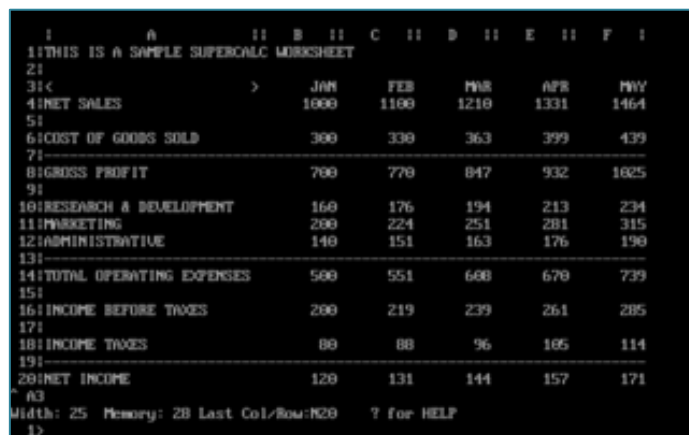


Рисунок 1.3 – SuperCalc

Quattro Pro – офісна програма, редактор електронних таблиць – була розроблена фірмою Borland і продана компанії Novell в 1993 р., а через два роки куплена Corel Corporation, входить до офісного пакета Corel WordPerfect Office. Перша версія, для операційної системи DOS, була написана в 1988 р. мовами асемблер і Turbo-C з метою скласти конкуренцію лідеру ринку електронних таблиць Lotus 1-2-3 від Novell, що знайшло своє відображення і в назві. Кодова назва проєкту – Buddha – Будда – була

алюзією на назву продукту Novell – Lotus, реліз отримав назву Quattro, що в перекладі означає «4» і натякає, що продукт продовжує і розвиває можливості Lotus 1-2-3. Крім того, Quattro використовував для управління поєднання клавiш, аналогічні Lotus 1-2-3. З релізом 1990 р. назва була змінена на Quattro Pro (рисунок 1.4). Пізніше була випущена версія під Windows. Істотно великі розміри таблиць (1 000 000 рядків на 18 276 стовпців в Quattro Pro порівняно з 65 536 рядків на 256 стовпців у MS Excel), аж до випуску Excel 2007, робили цей продукт привабливим для корпоративного ринку, потребували роботи з великими обсягами даних ще довгий час після спаду популярності Novell Lotus 1-2-3. Також багато фахівців знаходять його більш зручним і функціональним, особливо у сфері фінансового і статистичного аналізу. Стандартне розширення для файлу даних Quattro Pro – «.qpw» (wb3, wb2, wb1, wq2, wq1).

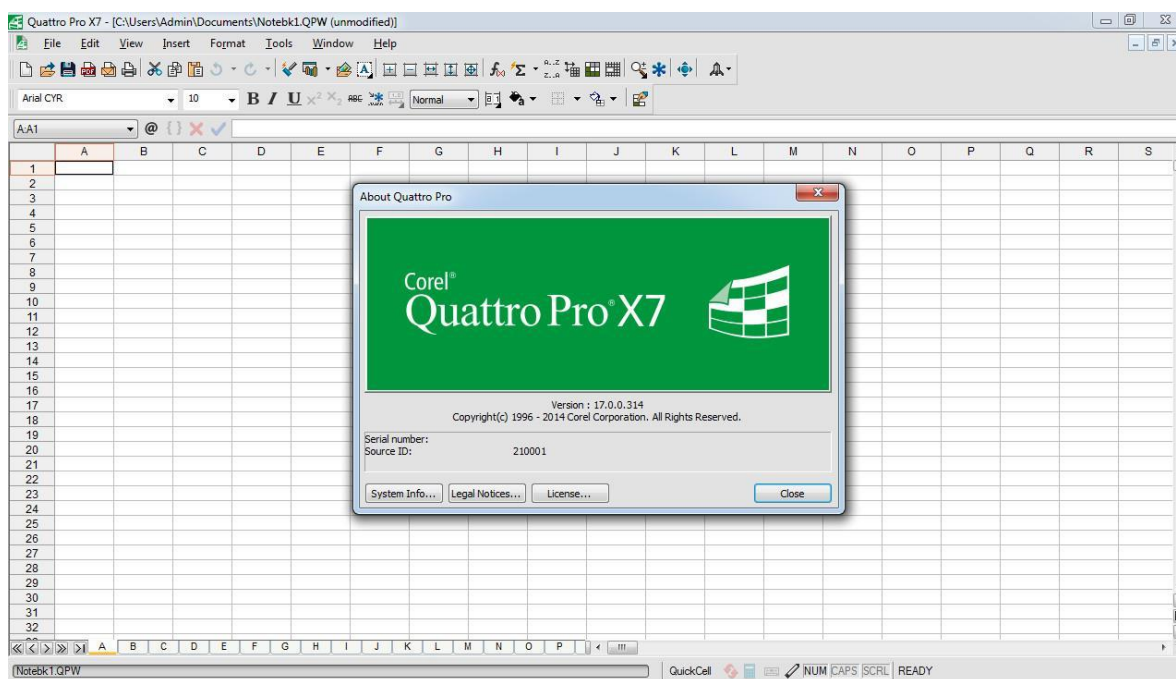


Рисунок 1.4 – Quattro Pro

Переваги Microsoft EXCEL:

- ефективний аналіз і обробка даних;
- великі засоби форматування і відображення даних;

- наочний друк;
- сумісне використання даних і робота над документами;
- обмін даними та інформацією через Internet або внутрішні Intranet мережі.

Мінімальні вимоги до конфігурації першого комп'ютера:

✓ *апаратне забезпечення:*

- персональний комп'ютер із процесором класу 486 або вище;
- пристрій для читання компакт-дисків (CD-ROM); USB порт; 3,5"-дисковод;

- VGA (або вище) відеоадаптер (рекомендовано Super VGA, 256 кольорів);

- маніпулятор Microsoft IntelliMouse, Microsoft Mouse або сумісний;

✓ *операційна система:*

- Microsoft Windows 95/98;
- Microsoft Windows NT 3.51 c Service Pack 5 або вище;
- Microsoft Windows NT 4.0 c Service Pack 1 або вище;

✓ *пам'ять:*

- для Windows 95/98: 8-12 МВ пам'яті;
- Windows NT: 16 МВ пам'яті;
- *вимоги щодо простору на жорсткому диску – 35-40 МВ.*

Можливості Microsoft EXCEL:

- зручність введення формул (наприклад Ціна*Кількість замість A1*A2);

- контроль вимірювань;
- середовище підтримки Visual Basic® (VBA);
- зошити колективного використання (робота з HTML-документами);

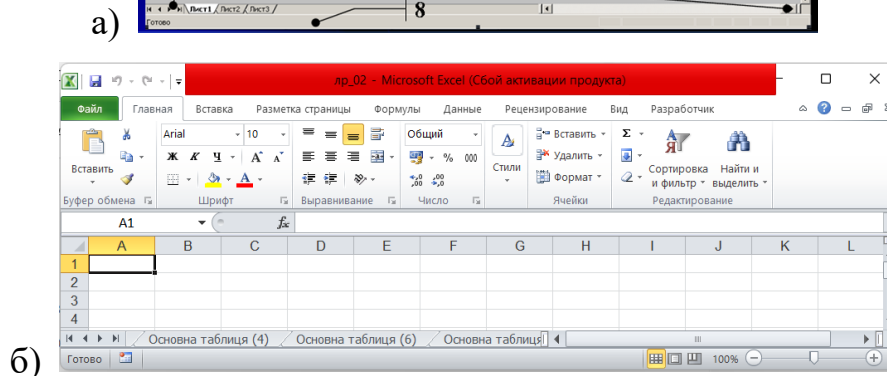
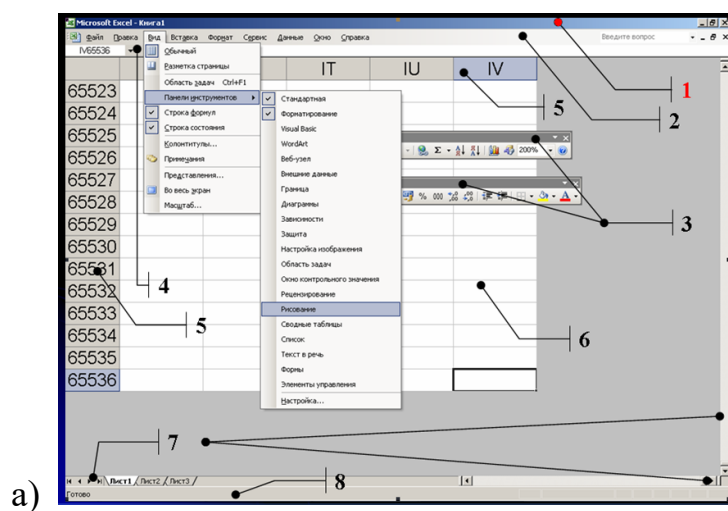
- гіперпосилання;
- інтеграція в Microsoft Office.

- майстри: *Майстер Діаграм; Майстер Функцій; Майстер Підказок; Майстер Web-сторінок; Майстер шаблонів; Майстер вільних таблиць; Майстер перетворень;*

- довідка в роботі з електронними таблицями;
- перегляд макета сторінки.

1.1.1 Інтерфейс

Стандартне вікно зображено на рисунку 1.5.



а) версія 997-2003; б) версія сучасна

Рисунок 1.5 – Стандартне вікно

1 – Рядок заголовка – є першим рядком вікна Excel (рисунок 1.6). У ньому визначають назву відкритої (активної) робочої книги (документа). У лівій частині рядка заголовка розміщена піктограма виклику системного меню, а в правій частині – кнопки, що реалізують деякі з його команд

(згорнути, розкрити (або відновити) і закрити вікно – панель інструментів системного меню). Системне меню забезпечує роботу ОС із програмою Excel.

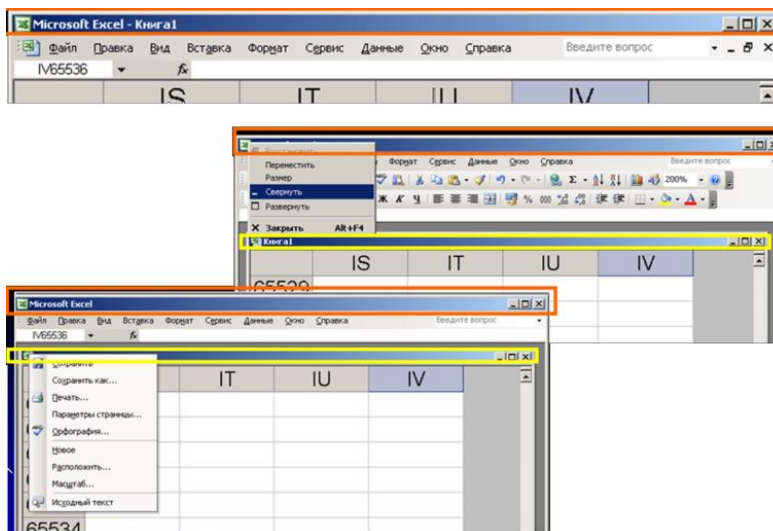


Рисунок 1.6 – Рядок заголовка

2 – Рядок головного меню – розташований у другому рядку вікна і містить імена пунктів головного меню, зібраних в окремі категорії. У головному меню містяться всі команди Excel, які можна використати над документом (книгою).

3 – Панелі інструментів – розміщені під рядком меню (рисунок 1.7). Як правило, на екрані розміщені дві панелі інструментів: «Стандартна» і «Форматування». У нових версіях Excel ці панелі називають *стрічкою*. На панелях (стрічці) зібрано найбільш часто використовувані команди головного меню.

4 – Рядок формул – розміщений під панеллю інструментів (рисунок 1.8). У лівій його частині показано адресу виділеної комірки або в режимі введення формул, перелік функцій, а в правій – її вміст. Між ними розміщені такі кнопки: відміна редагування вмісту комірки (дублює клавішу **Esc**); підтверджує редагування вмісту комірки (дублює клавішу **Enter**);

=/fx призначена для введення формул і виклику майстра функцій при редагуванні.

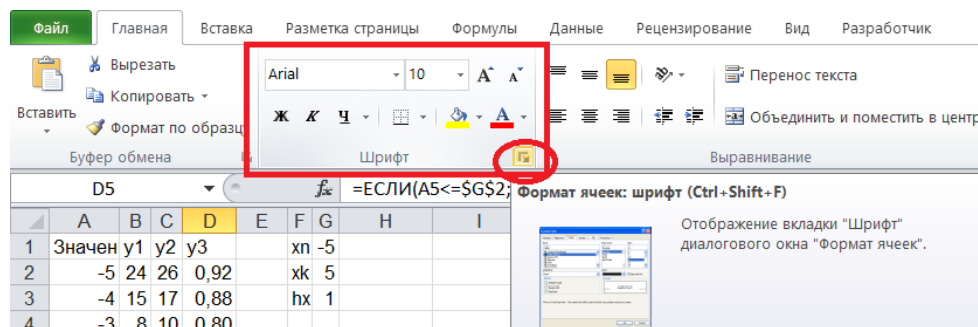
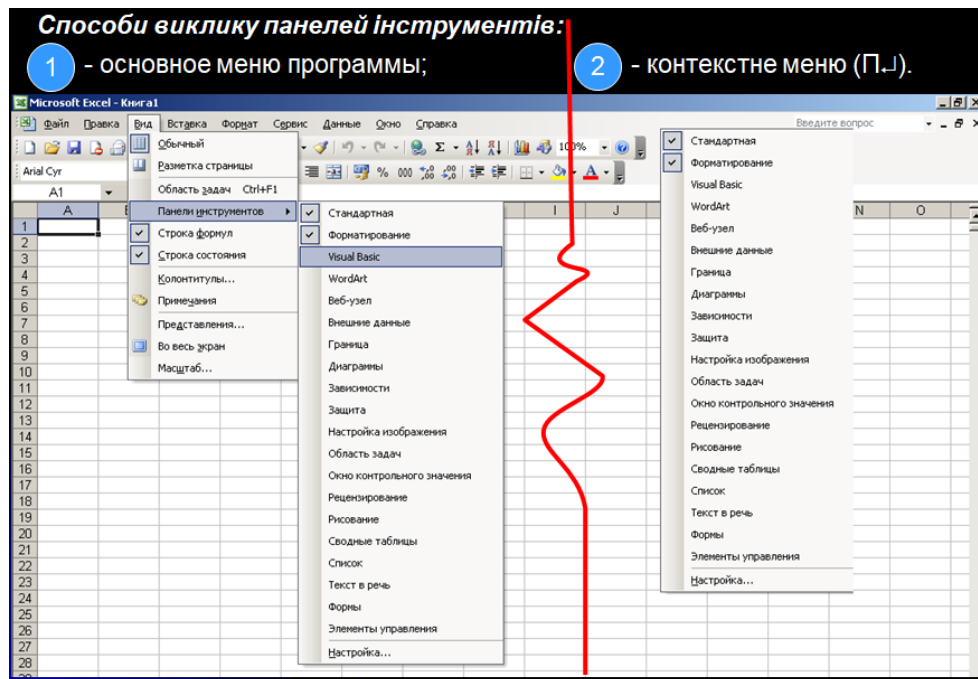


Рисунок 1.7 – Панелі інструментів

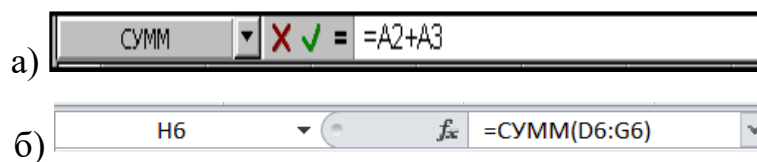


Рисунок 1.8 – Рядок формул

5, 6, 7 – Робоча область. Межі для зміни розмірів вікна Excel.

Вікно робочої книги займає центральну частину вікна Excel. Ліворуч і зверху воно обрамлено заголовками рядків і стовпців – адреси комірки

(рисунок 1.7 № 5). Праворуч і знизу розташовані смуги прокручування для горизонтального і вертикального переміщення листа (рисунок 1.7 № 7). У центрі аркуша розташовані комірки (рисунок 1.7 № 6). Ярлички аркушів розташовані в центральній частині нижнього рядка вікна таблиці (для перегортання аркушів). У лівій частині цього рядка розміщені кнопки прокручування (рисунок 1.7 № 7) ярличків аркушів у такому порядку: перший, попередній, наступний і останній аркуші.

8 – *Рядок стану* – найнижчий рядок вікна. У ньому виведена інформація про стан документа, наприклад завантаження нової книги, призначення обраної в меню команди, налаштування клавіатури при введенні даних (натиснуті клавіші NumLock і CapsLock, а також ввімкнення режиму виділення), поле в середній частині відображує результат обчислення у виділеній області за заданою функцією (сума, середнє значення тощо) і результат обчислення.

1.1.2 Структура документа: книга, аркуш, комірка

Книга в Microsoft Excel є файлом, використовуваним для опрацювання, зберігання і структурування даних у межах аркуша. Кожна книга може складатися з декількох аркушів, тому в одному файлі можна помістити різні відомості і встановити між ними необхідні зв'язки.

Аркуші служать для організації і аналізу даних. Одночасно на декількох аркушах дані можна вводити, редагувати, проводити з ними обчислення. У книгу можна вставити аркуші діаграм для графічного зображення даних і модулі для створення і зберігання макросів, які використовують при виконанні спеціальних завдань.

Комірки служать для зберігання вхідних і розрахункових значень.

Книга. При кожному запуску програми Excel автоматично створює новий робочий документ, що має стандартне ім'я Книга1 і стандартні розширення .xls та .xlsx.

Дії з файлами:

– створення нового документа (**Файл⇒Створити**): чистої книги; копіювання з уже створеної книги; на основі шаблону (наприклад Замовлення, Рахунок і т. д.);

– зберігання вже наявного документа (**Файл⇒Зберегти**): без змінення повного імені файлу (**Файл⇒Зберегти**); зі зміненням імені файлу, типу або місцезнаходження (**Файл⇒Зберегти як...**). Стандартне ім'я (наприклад Книга1) вказує на те, що назва документа ще не була змінена користувачем;

– завантажування вже наявного документа (**Файл⇒Відкрити** і вказати в опціях **Папка, Ім'я файлу** і **Тип файлу** відповідні дані);

– встановлення автоматичного збереження файлу (на випадок непередбачених збоїв роботи комп'ютера або випадкового вимкнення живлення) на диску через фіксовані проміжки часу (**Сервіс⇒Параметри→Збереження** ввімкнути опцію **Зберігати дані для автовідновлення кожні...** і вказати директорію для відновлених файлів) (рисунок 1.9);

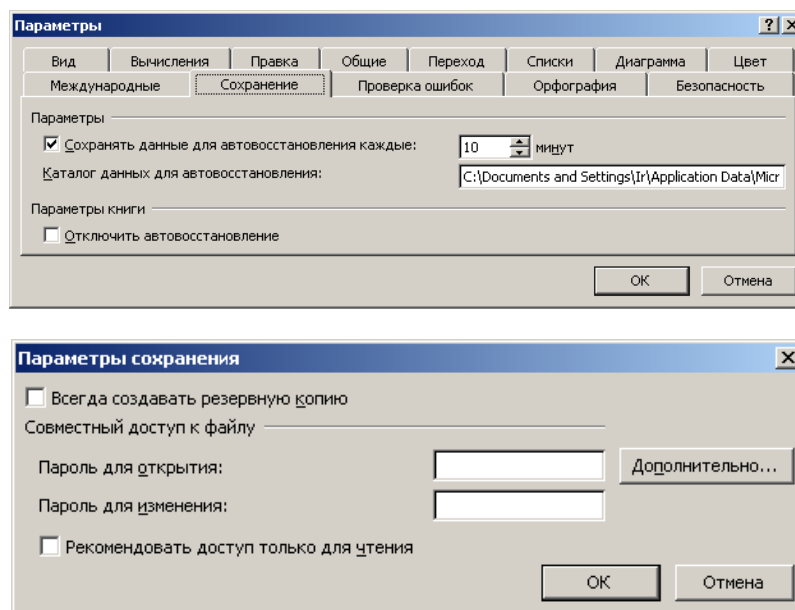


Рисунок 1.9 – Автозберігання та параметри зберігання файлу

– створення резервних копій документа і захист інформації паролем (Файл⇒ Зберегти як...→кнопка Сервіс →Загальні параметри, у вікні встановити режим створення резервних бак-копій файлу; відповідні паролі¹; «доступ тільки для читання»).

Захист книг². У Microsoft Excel передбачені декілька способів захисту книг від відкриття і зміни неуповноваженими користувачами:

– захистити структуру книги від переміщення, видалення, приховання, відображення, перейменування або вставлення аркушів;

– захистити вікна книги від переміщення, зміни розмірів, приховання, відображення і закриття. Усі вікна відкритої книги зберігатимуть свій розмір і розташування;

– захистити аркуш від зміни його вмісту. Наприклад, можна захистити комірки аркуша, елементи аркуша діаграми і вікна діалогу, графічні об'єкти або вихідний текст модуля Visual Basic;

– приховати формули аркуша, при цьому вони не відображатимуться в рядку формул;

– заборонити відкриття книги, доступ до її даних або збереження внесених змін.

У Microsoft Excel передбачені три рівні захисту книги: 1) відкриття книги або доступ до даних книги з інших книг неможливі без перевірки встановленого пароля захисту; 2) збереження книг, захищених від запису і відкритих тільки для читання, неможливо без перевірки пароля захисту

¹ При наданні паролів програма попросить ввести той самий пароль ще раз, після чого слід зберегти робочу книгу.

² Якщо книга має пароль захисту, слід запам'ятати його, оскільки не існує способу відкриття захищеної книги, доступу до її даних з інших книг, зняття захисту або оновлення файлу книги без перевірки пароля. Складіть на папері список книг і їхніх паролів і зберігаєте його в надійному місці.

запису. Якщо в книгу, відкриту тільки для читання, внесено зміни, її можна зберегти у файлі з новим ім'ям; 3) користувач може вибирати між відкриттям книги в режимі тільки читання і відкриттям книги в режимі читання і запису. Якщо в книгу, відкриту тільки для читання, внесено зміни, її можна зберегти у файлі з новим ім'ям. Якщо в книгу, відкриту для читання і запису, внесено зміни, її можна зберегти у файлі зі старим ім'ям.

Аркуш. Ідентифікатори аркушів знаходяться на ярличках, розташованих у нижній частині вікна книги. Для переходу з одного аркуша на інший необхідно вказати відповідний ярличок. Назва активного аркуша завжди виділена напівжирним шрифтом.

Дії з аркушами: змінювати назву, вставляти, знищувати, переміщати або копіювати в межах однієї книги або з однієї книги в іншу.

Комірка. Кожен аркуш розбитий на мережу комірок, поєднаних у рядки і стовпці. Кожен стовпець має свій код, позначений буквами латинського алфавіту – від А до Z і далі від AA до IV. Кожен рядок має свій порядковий номер, починаючи з 1. Максимальний розмір аркуша – 16384 рядків на 256 стовпців. Ширина стовпця – від 0 до 255 символів. Висота рядка – від 0 до 409 пунктів. Довжина тексту в комірці – не більше 255 символів. Довжина формули не більше 1024 символів. Кількість аркушів книги обмежена тільки обсягом пам'яті (максимальна кількість аркушів книги, що відкривається за замовчанням, – 255). Код стовпця і номер рядка дають унікальну адресу комірки, наприклад A12, B6 і т. д. Комірка, у якій відображені введені дані, називається поточною. В окремий момент часу існує тільки одна поточна комірка, при цьому на екрані вона має жирну межу.

Дії з комірками

Виділення комірок. Виконання більшої частини команд і задач у Microsoft Excel стає можливим після виділення комірок, з якими необхідно

провести ті або інші дії. Для швидкого зазначення суміжних комірок можна виділити діапазон даних, що містить поточну комірку. Щоб виключити вибір комірок, що містяться в прихованому рядку або стовпці, необхідно виділити тільки видимі комірки. Для виділення можна використовувати іменованій діапазон або посилання (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Виділення комірок, рядків і стовпців

Дія	Реалізація
Виділити	Зробити такі дії
Окрему комірку	Вказати комірку Л↓. Вказати комірку, натискаючи клавіші переміщення. Вказати комірку, вписавши адресу в Рядку формул
Діапазон комірок	Протягнути показник від першої комірки діапазону до останньої комірки діапазону. Вказати першу комірку, потім, утримуючи натиснутою клавішу SHIFT, останню комірку діапазону. Для переміщення до останньої комірки можна використовувати смуги прокручування
Несуміжні комірки або несуміжні діапазони комірок	Виділити першу комірку (або перший діапазон комірок), утримуючи натиснутою клавішу CTRL, виділити решту комірок або діапазонів
Увесь рядок	Вказати заголовок рядка Л↓
Увесь стовпець	Вказати заголовок стовпця Л↓
Суміжні рядки або стовпці	Протягнути показник по заголовках рядків або стовпців. Інакше виділити перший рядок або перший стовпець, потім, утримуючи натиснутою клавішу SHIFT, виділити останній рядок або останній стовпець
Несуміжні рядки або стовпці	Виділити перший рядок або перший стовпець, потім, утримуючи натиснутою клавішу CTRL, виділити решту рядків або стовпців
Усі комірки на аркуші	Вказати Л↓ пусту область у верхньому лівому кутку аркуша, де перетинаються заголовки рядків і стовпців

Заповнення комірок. Вмістом комірки може бути *число*, *текст* або *формула*. Число має складатися тільки з цифр і подільника десяткових знаків (кома), може бути присутній символ від’ємних чисел – знак мінус. Будь-які інші послідовності символів машина, як правило, інтерпретує як текст (звичайно текст вирівнюється по лівому краю комірки). Якщо необхідно число ввести як текст, введення слід починати зі знака апострофа. Формула може містити арифметичні операції (додавання, віднімання і т. д.), функції, посилання на комірки (адреси комірок або діапазонів). Формула обов'язково має починатися із знака рівності.

Форматування комірок. Для настроювання ширини стовпця або висоти рядка необхідно виділити стовпець (стовпці) або рядок (рядки), ширину (довжину) якого слід змінити. Якщо потрібно змінити ширину всіх стовпців аркуша, слід натиснути кнопку «Виділити все». Перетягнути праву межу заголовка стовпця на нове місце, щоб одержати стовпець необхідної ширини. Для рядка – перетягнути нижню межу заголовка рядка на нове місце, щоб одержати рядок необхідної висоти.

Число з лівого боку рядка формул під час перетягання межі заголовка вказує середню кількість символів стандартного шрифту, необхідну для заповнення комірки поточного стовпця або висоту рядка в пунктах (інтервал можливих значень: від 0 до 409.5).

Переміщення і копіювання комірок. Щоб швидко перемістити або скопіювати дані в межах вікна, слід виділити потрібні комірки і перетягнути межу виділеного діапазону за допомогою миші. Для переміщення або копіювання комірок за межі вікна або в інший аркуш, книгу чи додаток, слід використовувати кнопки *Стандартної панелі* зверху вікна Excel. Операції переміщення або копіювання можна проводити як над коміркою в цілому, так і над її значенням, формулою або форматом окремо. Крім того, можна вставляти однакові дані в різні місця аркуша, а також вставляти вирізані чи скопійовані дані між суміжними комірками. Щоб вставити переміщені або

копійовані дані між комірками, слід вибрати команду *Вірізані комірки* або *Скопійовані комірки* з меню *Вставка*.

Переміщення або копіювання даних у межах вікна. Виділити комірки, що містять дані, які необхідно перемістити або скопіювати. Встановити показник на межу виділеного діапазону. Щоб перемістити дані, перетягнути виділений діапазон у місце вставлення³. Щоб скопіювати дані, перетягнути виділений діапазон з натиснутою клавішею CTRL. Щоб вставити дані між комірками, перетягнути виділений діапазон, утримуючи натиснутою клавішу SHIFT (для переміщення) або клавіші SHIFT і CTRL (для копіювання).

1.1.3 Списки. Автозаповнення

Автозаповнення. *Маркер автозаповнення* або команду *Ряд значень (Правка⇒Заповнити)* використовують для створення декількох різних типів рядів. **Маркер автозаповнення** – це маленький чорний квадрат у кутку виділеної клітинки або діапазону. Якщо помістити покажчик миші на маркер заповнення, курсор набуває форми чорного хрестика. Перетягнути маркер заповнення, щоб скопіювати вміст у сусідні комірки або побудувати ряд. Перетягнення маркера за допомогою правої кнопки миші призведе до виклику контекстного меню.

Типи рядів автозаповнення

Дати. У рядах дат і часу використовують прирости за днями, тижнями або місяцями, які можна вказати, або зумовлені послідовності, наприклад дні тижня, назви місяців або квартали (таблиця 1.2).

³ Якщо область вставлення розташована за межами вікна, перетягнути межу виділеного діапазону до краю вікна, щоб прокрутити аркуш у потрібному напрямку.

Таблиця 1.2 – Приклад автозаповнення дат

Початкове значення ряду	Продовження ряду
9:00	10:00, 11:00, 12:00
пн	вт, ср, чт
понедельник	вторник, среда, четверг
янв	фев, мар, апр
янв 92, апр 92	июл 92, окт 92, янв 93
янв, апр	июл, окт, янв
15 янв, 15 апр	15 июл, 15 окт
1991, 1992	1993, 1994, 1995

Арифметична прогресія. При створенні арифметичної прогресії значення збільшуються або зменшуються на постійну величину відповідно до показаної нижче таблиці (таблиця 1.3).

Таблиця 1.3 – Арифметична прогресія

Початкове значення	Продовження ряду
1, 2	3, 4, 5
1, 3	5, 7, 9
100, 95	90, 85

Геометрична прогресія. При створенні геометричної прогресії значення помножуються на постійний коефіцієнт відповідно до наведеної таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Геометрична прогресія

Початкове значення	Продовження ряду
2 (значення кроку 2)	4, 8, 16
2 (значення кроку 3)	6, 18, 54

Копіювання. Копіювання використовують для продовження декількох типів рядів відповідно до наведеної таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Геометрична прогресія

Початкове значення	Продовження ряду
кв. 3 (або квартал 3)	кв. 4, кв. 1, кв. 2
1-й період	2-й період, 3-й період
Товар 1	Товар 2, Товар 3
Товар 1, Замовлення: 1, 3, 4	Товар 2, Замовлення:, Товар 3, Замовлення: 5.66, 7.16, 8.66

Останній приклад у таблиці 1.5 є лінійною екстраполяцією. Передостанній приклад ілюструє збільшення однієї частини початкового значення (Товар 1) і копіювання іншої частини (Замовлення).

Копіювання даних усередині рядка або стовпця:

- 1 Виділити комірки, що містять дані, які необхідно скопіювати.
- 2 Перетягнути маркер заповнення через заповнювані комірки, щоб заповнити суміжні комірки.

Щоб заповнити несуміжні комірки, виділити їх, утримуючи натиснутою клавішу CTRL. У меню «Правка» вибрати пункт «Заповнити», потім команди «Вниз», «Вправо», «Вгору» або «Вліво». Усі значення або формули, що існували раніше в заповнюваних комірках, будуть заміщені.

Якщо дані можуть бути продовжені у вигляді ряду, наприклад числа, дати або елементи списку автозаповнення, що настроюють, то їх копіювання призведе до приросту значень в межах виділеного діапазону. У цьому випадку виділити початкові значення і перетягнути маркер заповнення, утримуючи натиснутою клавішу CTRL.

Якщо маркер заповнення відсутній, у меню «Сервіс» виконати команду Параметри, вибрати вкладку «Правка» і переконатися в тому, що прапорець «Дозволити перетягування комірок» встановлений. Маркер заповнення знаходиться на початку рядка або стовпця, якщо рядок або стовпець виділені повністю.

Створення призначеного для користувача списку автозаповнення

Призначений для користувача список автозаповнення може бути створений з наявних на аркуші елементів або він може бути набраний у спеціальному полі на вкладці «**Списки**».

1 Якщо ряд елементів, який необхідно подати як призначений для користувача список автозаповнення, був набраний заздалегідь, то виділити його на аркуші.

2 У меню «**Сервіс**» вибрати команду «**Параметри**».

3 Вибрати вкладку «**Списки**».

4 Щоб використовувати виділений список, натиснути кнопку «**Імпорт**».

Щоб змінити або знищити список, вказати необхідний рядок. Щоб створити новий список, набрати перший елемент у полі «**Елементи списку**». Натиснути клавішу ENTER для переходу на наступний рядок. Продовжувати вводити елементи, поки не закінчиться список. Натиснути кнопку «**Додати**», коли список буде набраний повністю. Для видалення списку натиснути кнопку «**Видалити**»⁴.

Очищення або видалення комірок, рядків або стовпців

Комірки або порожні, або мають значення. Можна легко знищувати комірки або очищати їхній вміст.

При видаленні комірок вони зникають із аркуша, і прилеглі комірки зсуваються, щоб заповнити простір, що звільнився. При очищенні комірок їхній вміст, формати або примітки знищуються, але комірки залишаються на аркуші.

При вставленні або видаленні комірок, рядків чи стовпців посилання на комірки змінюються, враховуючи їхнє нове положення. Отже, оновлення формул відбувається автоматично. Формула, що містить посилання на видалену комірку, поверне значення #ПОСИЛАННЯ!.

⁴ Стандартні списки, що містять назви днів тижня і місяців, не можна змінити.

Очищення комірок, рядків або стовпців. При очищенні комірки знищуються її вміст, формати, примітки або все перераховане відразу. Якщо комірка очищена, її значення дорівнює нулю, і формула, що посилається на цю комірку, набуде нульового значення як аргументу. Виділити комірки, які необхідно очистити, рядок або стовпець. У меню «**Правка**» вибрати пункт «**Очистити**» (або DEL), потім команди «**Все**», «**Формати**», «**Вміст**» або «**Примітки**».

Видалення комірок, рядків або стовпців. Виділити комірки, які необхідно знищити, рядок або стовпець. У меню «**Правка**» вибрати команду «**Видалити**». За допомогою перемикача «**Видалити**» задати напрямок, у якому слід зсувати прилеглі комірки.

Література [1, 2, 5-9].

ТЕМА 2. ФОРМАТИ ПОДАННЯ ДАНИХ. МАЙСТЕР ФУНКЦІЙ

2.1 Формати комірки

Зовнішній вигляд чисел, видимих у комірках Excel, називають форматом числа (таблиця 2.1). Стандартні числові формати впорядковані за категоріями на вкладці «Число» (вікно діалогу «Формат комірок» (рисунок 2.1)). Вказують категорію формату, потім встановлюють параметри праворуч від списку категорій. Якщо серед стандартних форматів нема відповідного, можна створити призначений для користувача числовий формат.

Таблиця 2.1

Щоб відображувати числа	Вибрати категорію на вкладці «Число»
Не використовуючи спеціальних засобів	Загальний
З подільниками груп розрядів, вирівняними розрядами і спеціальним виділенням для від'ємних чисел	Числовий
З вирівняними розрядами, символами валют і спеціальним виділенням для від'ємних чисел	Денежний
З вирівняними розрядами і символами валют	Фінансовий
Як дата, час доби або час доби і дата одночасно	Дата
Як час доби	Час
У відсотках 1	Відсотковий
З дробами	Дробовий
У науковій нотації E+	Експоненційний
Як текст або обробляти числа як текст	Текстовий
Як поштовий індекс, телефонний або табельний номер	Додатковий

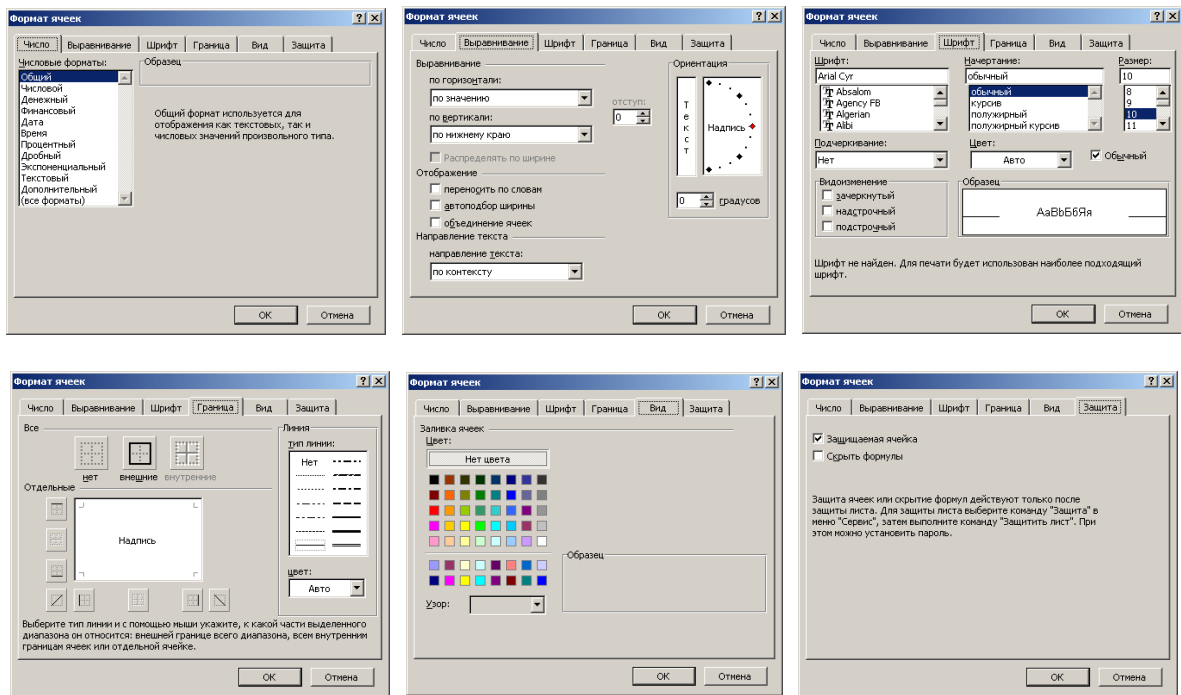


Рисунок 2.1 – Формат комірки

2.2 Функції Excel. Типи аргументів: Помилки. Стандартні функції

Функції робочого аркуша Microsoft Excel є інструментарієм обчислень, які можуть бути використані для автоматичного ухвалення рішень, виконання дій і обчислення значень.

Microsoft Excel надає обширний набір функцій, які проводять різні типи обчислень. *Величини, використовувані для обчислення значень функцій, називають аргументами. Величини, які є результатом обчислення функцій, називають значеннями, що повертаються. Послідовність, у якій мають розташовуватися аргументи функції, називають синтаксисом функції.*

Щоб використовувати функцію, її потрібно ввести як частину формули в комірку аркуша. Формула має починатися зі знака рівності (=), за яким розташований набір величин, операторів і функцій. Якщо функція стоїть на початку формули, перед нею ставлять знак рівності, як і в будь-якій іншій формулі. Дужки використовують для позначення початку і кінця списку аргументів. Дужки мають бути парними, пропуски (пробіли) перед



дужками або після них не допускають. У середині дужок розташовані аргументи. Аргументи – це інформація, яку функція використовує, щоб обчислити нове значення або провести дію. Аргументи завжди знаходяться праворуч від імені функції, їх беруть у дужки. Кожен заданий аргумент повинен або мати відповідний тип, або такий тип, який Microsoft Excel може перетворити у відповідний тип:

=<ім'я функції>(аргумент 1; аргумент 2; ...; аргумент n).

Список аргументів може складатися зі значень (чисел, тексту, логічних величин, значень помилок), посилань (абсолютних (у тому числі імена), відносних, змішаних), діапазонів комірок, арифметичних виразів або функцій. Задані аргументи повинні мати допустимі для такого аргументу значення. Функції, що є аргументом іншої функції, називають вкладеними. У формулах Microsoft Excel можна використовувати до семи рівнів вкладення функцій, наприклад `=СУММ(1,A1,A2:C5;2+E70;СУММ(30*C2;G))`.

Функції вводять у комірку вручну або з використанням майстра функцій. Майстер функцій спрощує процес вставлення формул у рядок формул.

Технологія вставлення функцій⁵ із використанням майстра функцій:

- виділити комірку (діапазон даних для матричних функцій);
- задіяти одну з команд:
 - а) набрати = і використати спливаюче меню «Функції» у рядку формул;
 - б) Вставка⇒Функція (головне меню) або  (на Панелі інструментів), або  (у рядку формул);

⁵ Переміщувати по комірці рекомендовано безпосередньо поставивши курсор у рядку формул!

- вибрати функцію – функції перераховані за категоріями: «Фінансові», «Математичні і тригонометричні», «Статистичні» та ін. Коли функцію вибирають із списку, у вікні функції з'являється призначення функції та її аргументів, а також автоматично прописаний синтаксис (правильно розташовані дужки і крапки з комою в рядку формул);
- вказати аргументи функції (рисунок 2.2).

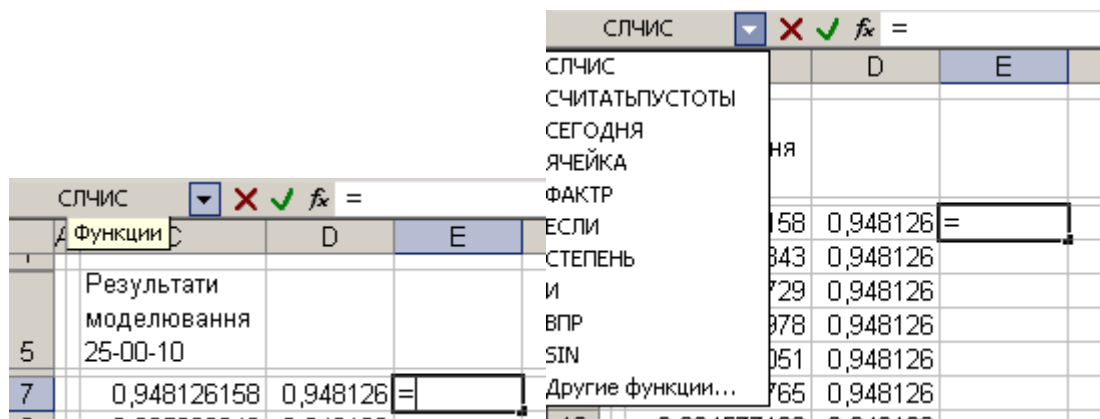
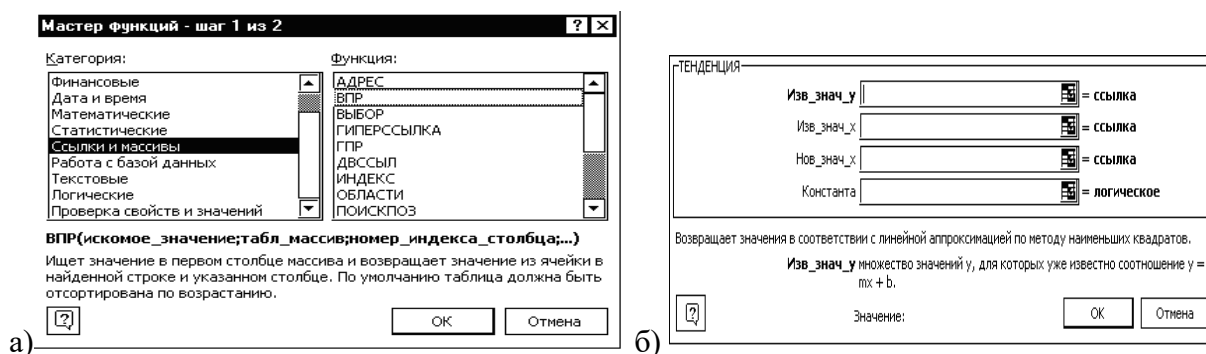


Рисунок 2.2 – Спливаюче меню «Функції» у рядку формул

Майстер функцій

Майстер функцій зображено на рисунку 2.3.



а) крок 1; б) крок 2

Рисунок 2.3 – Майстер функцій

Умови:

– обов'язкові аргументи виділені напівжирним шрифтом, а необов'язкові аргументи набрані звичайним прямим шрифтом;

– в іменах аргументів часто використовують символ підкреслення;

– у формулах імена функцій використовують без знака рівності (=), наприклад $=A1+СУММ(30*C2;G)$. Не слід забувати вводити знак рівності на початку кожної формули, але не перед іменами функцій у вкладених формулах, наприклад ПРОИЗВЕД – це ім'я вкладеної функції у формулі $=СУММ(3;(ПРОИЗВЕД(2;4)))$.

Активізація комірки: функціональною клавішею F2; \downarrow по комірці; виділивши комірку, установити курсор у рядку формул.

Редагування функції (формули):

1) активізувати комірку, установити курсор поряд із іменем функції та викликати майстер функцій із рядка функцій;

2) активізувати комірку, редагувати вручну.

Приклад 1. Синтаксис функції ТЕНДЕНЦІЯ.

Опис кожної функції містить рядок опису синтаксису. Наприклад, рядок опису синтаксису для функції ТЕНДЕНЦІЯ (розрахунок прогнозу відповідно до лінійного тренда) виглядає так:

ТЕНДЕНЦІЯ(известные_значения_y;известные_значения_x;новые_значения_x;конст).

У рядку опису синтаксису обов'язкові аргументи виділені напівжирним шрифтом, необов'язкові аргументи не виділені. Якщо обов'язкові аргументи для функції не вказані, то їх можна вводити явно або за замовчанням, тож у будь-якому з нижченаведених варіантів допустимо:

ТЕНДЕНЦІЯ (C2:C5; B2:B5; B6; 50)

ТЕНДЕНЦІЯ (C2:C5).

ТЕНДЕНЦИЯ () – неприпустимий варіант, тому що перший аргумент є обов'язковим.

Приклад 2. Синтаксис функції **МАКС**.

Якщо за аргументом стоять три крапки (...), то це означає, що може бути декілька аргументів такого самого типу. Можна мати до 30 аргументів для деяких функцій за умови, що загальна кількість символів у формулі не перевищує 1024. Аналогічно жоден окремий рядок не може бути довший за 255 символів. Наприклад, синтаксис функції **МАКС** має такий вигляд:

МАКС(число1;число2; ...).

Будь-яка з наступних формул є допустимою:

МАКС(26) МАКС(26;31) МАКС(26;31;29).

Функції з пустою парою дужок після імені не потребують аргументів, проте необхідно включати ці пусті дужки у формулу, щоб Microsoft Excel розпізнав функцію.

Імена аргументів

Багато імен аргументів натякають на те, яку інформацію слід задавати як фактичне значення аргументу. Якщо в імені аргументу використані скорочення чис, ссыл или лог, то це означає, що аргумент має бути числом, посиланням або логічним значенням відповідно. Наприклад, у функції **ОКРУГЛ(число; чис_цифр)** перший і другий аргументи мають бути числом.


Аналогічно такі слова, як число, посилання, прапорець, текст, масив, якщо вони використані як ім'я аргументу, вказують на те, що аргумент повинен мати відповідний тип. Слово «значення» означає, що аргументом може бути все, що є окремим значенням (число, текст, логічне значення або значення помилки).

Типи аргументів

Числа, наприклад 5,003, 0, 150,286, -30,05. Числа без десяткової коми називають цілими. Числа можуть мати до 30 значущих цифр, мати кому, як десятковий подільник і знак (+-) #####.

Текст, наприклад "а", "Слово", "знак/пунктуації" і "" (порожній текст). Текстові значення, використовувані у формулах, мають бути поміщені в подвійні лапки. Якщо сам текст містить подвійні лапки, то їх слід подвоювати. Наприклад, щоб визначити довжину (у символах) тексту «в «добрі» старі часи», можна використовувати формулу `ДЛСТР("в ";"добрі";"старі часи")`. Текстові значення можуть мати до 255 символів, враховуючи подвійні лапки. Текстову константу, яка не містить символів, записують як "" називають «порожній текст». Якщо текст, використаний як аргумент, не розміщений у подвійних лапках, то Excel інтерпретує його як ім'я об'єкта і намагається підставити замість нього значення, на яке ім'я посилається. Якщо ім'я відсутнє, Microsoft Excel поверне значення помилки `#ИМЯ?`.

Логічні значення. Логічними аргументами можуть бути вирази, такі як `B10>20`, для яких може бути обчислено значення ІСТИНА або ХИБНІСТЬ. Логічними значеннями є ІСТИНА або ХИБНІСТЬ.

Значення помилки. Якщо формула в комірці порушує одне з правил, у лівому верхньому куті з'являється трикутник . Значеннями помилки (код помилки) є:

`#ПУСТО!` (1) – перевіряє комірку на присутність помилки `#ПУСТО!` або `#ДІЛ/0!` (значення помилки використовують для відображення одного з двох повідомлень. У протилежному випадку повертають значення помилки `#Н/Д`);

`#ДІЛ/0!` (2) – ділення на 0;

`#ЗНАЧ!` (3) – така помилка виникає при використанні недопустимого типу аргументу або операнду. Можливі причини і вирішення: 1) у формулу замість числа чи логічного значення (істина або хибність) введений текст, і Microsoft Excel не може перетворити текст на потрібний тип даних – слід перевірити співпадання типів операндів або аргументів у функції або формулі, а також значення комірок, на які посилається формула, наприклад якщо комірка A5=5, а комірка A6="Недопустимо", формула =A5+A6

поверне значення помилки #ЗНАЧ!; 2) після введення або редагування формули масиву натискають клавішу Enter замість CTRL+SHIFT+ENTER; 3) посилання, формула або функція вказана як масив констант – перевірити, що посилання, формулу чи функцію не використовують як масив; 4) ввести замість діапазону одне значення, або змінити діапазон так, щоб у нього потрапив рядок або стовпець з формулою; 5) переконатися у правильному зазначенні розмірності значення #ЗНАЧ!);

ПОСИЛАННЯ! (4) – така помилка виникає при неправильному посиланні на комірку. Можливі причини і вирішення: 1) комірки, на які посилаються формули, були видалені або в ці комірки було поміщено вміст інших скопійованих комірок – змінити формули або відразу відмінити заміну комірок; 2) використовують зв'язок із неактивною програмою – запустити програму, перевірити макроси та, наприклад, якщо макрос викликає функцію з комірки, розташованої вище першого рядка, то відобразиться помилка #ПОСИЛАННЯ!, оскільки такої комірки нема);

#ІМ'Я? (5) – ім'я в переліку імен відсутнє;

*#ЧИСЛО! (6) – така помилка виникає при неправильних числових значеннях у формулі або функції; 1) у функції з числовим аргументом використано неприйнятний аргумент, наприклад потрібно ввести значення 1 000, а вводять 1 000р; 2) формула повертає числове значення, яке занадто велике або мале, щоб його можна було подати в Microsoft Excel – змінити формулу так, щоб результат знаходився в діапазоні від $-1*10^{307}$ до $1*10^{307}$; 3) використовують функцію, що є ітерацією, наприклад ВСД чи СТАВКА, і неможливо знайти результат – спробувати використати інше початкове наближення для цієї функції. Змінити число ітерацій при розрахуванні формул у Microsoft Excel;*

*#Н/Д (7) – нема допустимого (доступного) значення (вводячи функцію #Н/Д в порожні комірки, можна запобігти проблемам, пов'язаним із ненавмисним включенням порожніх комірок при обчисленні). **Будь-яка інша помилка - #Н/Д.***

Посилання $\$A\10 , A10, \$A10, A\$10, R1C1 або R[10]C[-10], а також імена користувача. Посилання можуть указувати на окремі комірки, діапазони комірок або множинні виділення комірок, і можуть бути *відносними* (змінюються при копіюванні відповідно вихідної), *абсолютними* (не змінюються при копіюванні відповідно вихідної, у тому числі імена користувача) або *змішаними*.

Арифметичні вирази. СУММ(E5+E8;E10*2;E18/3).

Діапазони комірок дають змогу проводити операцію з суміжними комірками. Наприклад СУММ((E5:E8;E10:E18)), функція сумує значення суміжних комірок E5, E6, E7, E8 і додає суму значень суміжних комірок E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18.

Функції (вкладені). СУММ((E5:E8;E10:E18); СРЗНАЧ(A1:A5)).

Масиви дають змогу управляти тим, як аргументи і функції вводять у комірки. Діапазони комірок можуть бути використані як аргументи формули (наприклад =СУММПРОИЗВ(A2:B4;C2:D4)), а формули можуть бути введені як масиви формул, априклад = { СУММ(A2:B4*C2:D4)}. В обох випадках перемножують попарно всі компоненти двох масивів з подальшим додаванням добутків: $3*2 + 4*7 + 8*6 + 6*7 + 1*5 + 9*3$. Використання масивів дає змогу спростити розроблення деяких формул робочого аркуша і економити пам'ять. Наприклад, можна розрахувати суму квадратів елементів у масиві A2:B4, вводячи формулу =СУММ(A2:B4^2), натиснувши клавіші CTRL+SHIFT+ENTER, отримаємо = { СУММ(A2:B4^2)}.

Використання крапок і комою в списку аргументів

Аргументи мають бути розділені крапками з комою, але щоб при цьому не було зайвих крапок із комою. Якщо крапку з комою використовують тільки для того, щоб відзначити місце аргументу, а сам аргумент не указують, то Microsoft Excel підставляє значення за замовчуванням для цього аргументу, якщо тільки аргумент не є обов'язковим. Наприклад, якщо ввести (;arg2;arg3) як список аргументів для функції з трьома аргументами, то Microsoft Excel

підставити відповідне значення замість арг1. Якщо ввести $(\text{arg1};;)$, то будуть підставлені відповідні значення замість арг2 і арг3.

Для функцій, особливо тих, які підраховують кількість аргументів до обчислення, зайві крапки з комою враховуватимуть при підрахунку кількість аргументів і, отже, впливатимуть на спосіб обчислення значення функції. Наприклад, $\text{=CPЗНАЧ}(1;2;3;4;5)$ дорівнює 3, але $\text{=CPЗНАЧ}(;1;2;3;4;5)$ дорівнює 2,14.

Для більшості аргументів значення, що підставляють замість аргументу за замовчуванням, це 0, ХИБНІСТЬ або "" (порожній текст), залежно від того, який має бути тип аргументу. Для аргументу посилання за замовчуванням значення звичайно є активним або виділеним.

Стандартні функції

Арифметичні і тригонометричні функції

Арифметичні і тригонометричні функції дають змогу проводити прості і складні математичні обчислення, наприклад обчислення суми діапазону комірок, суми комірок діапазону, що задовольняють вказану умову, округлення чисел тощо. Наприклад, *розрахувати значення*

$$\begin{aligned} x &= y^3 + p|t - 1 + \sin p| & f &= z + a & z &= s + a & y &= a^5 - a + 7 \\ t, a & - \text{будь-які} & p &= 6,2 & s &= at^2 + 1 \end{aligned} \quad (2.1)$$

Результат подано на рисунку 2.4.

	А	В		А	В
1	вариант 1		1	вариант 1	
2			2		
3	t=	1	3	t=	1
4	a=	-3	4	a=	-3
5	p=	6,2	5	p=	6,2
6	y=	-233	6	y=	=СТЕПЕНЬ(В4;5)-В4+7
7	s=	-2	7	s=	=В4*СТЕПЕНЬ(В3;2)+1
8	x=	-12649335,56	8	x=	=СТЕПЕНЬ(В6;3)+В5*АВС(В3-1+СИН(ГРАДУСЫ(В5)))
9	z=	-0,125	9	z=	=В7^В4
10	f=	-3,125	10	f=	=В9+В4
11			11		

Рисунок 2.4 – Ескіз документа в режимах даних і формул

Функції роботи з датою і часом

Функції роботи з датою і часом засновані на тому, що дата у форматі Microsoft Excel зберігається у вигляді нецілого числа, де ціла частина числа відлічує кількість днів, що минули від 1 січня 0001 року, а дробова – частина доби (наприклад 0,5 відповідають полудню). Ці функції дають змогу аналізувати і працювати зі значеннями дати і часу у формулах. Наприклад, якщо потрібно використовувати у формулі поточну дату, скористайтеся функцією СЕГОДНЯ, що повертає поточну дату за свідченнями системного годинника.

Функції обробки тексту

За допомогою функцій обробки тексту можна за формулами проводити дії з рядками тексту: змінити регістр або визначити довжину рядка, об'єднати декілька рядків в один. Наприклад, за допомогою функцій СЕГОДНЯ і ТЕКСТ можна вивести повідомлення, що містить поточну дату у форматі "дд-мм-гг":

=`"Результати моделювання "&ТЕКСТ(СЕГОДНЯ();"дд-мм-гг")`.

Фінансові функції

За допомогою фінансових функцій здійснюють такі типові фінансові розрахунки, як обчислення суми платежу за позицією, об'єм періодичних виплат за вкладом або позицією, вартість вкладу або позики після закінчення всіх відкладених платежів.

Логічні функції

Логічні функції призначені для реалізації задач розгалуженої структури. Так, функція ЯКЩО дає змогу визначити, чи виконується вказана умова, і повертає одне значення, якщо умова істинна, і інше — якщо вона хибна. Наприклад, розрахувати значення

$$z = \begin{cases} \text{"Больше 0",} & \text{якщо } x > 0 \\ \text{"Равно 0",} & \text{якщо } x = 0; \\ y, & \text{якщо } x < 0 \end{cases}; \quad y = \begin{cases} \sqrt[3]{x}, & \text{якщо } 2 < x \leq 5 \\ x^3, & \text{в інших випадках} \end{cases}; \quad x - \text{будь-яке} \quad . \quad (2.2)$$

Результат подано на рисунку 2.5.

	А	В		А	В
1	вариант 1		1	вариант 1	
2	x=	-5	2	x=	-5
3	y=	-125	3	y=	=ЕСЛИ(И(В2>2;В2<=5);СТЕПЕНЬ(В2;1/3);В2^3)
4	z=	-125	4	z=	=ЕСЛИ(В2>0;"Больше 0";ЕСЛИ(В2=0;"Равно 0";В3))

Рисунок 2.5 – Ескіз документа в режимах даних і формул

Функції посилання і автопідстановлення

Якщо необхідно здійснювати пошук у базі даних (тема 4).

Функції роботи з базами даних

Якщо необхідно переконатися в тому, що значення бази даних задовольняють умову, можна використовувати функції роботи з базами даних (тема 4).

Статистичні функції

Статистичні функції дають змогу виконувати статистичний аналіз діапазонів даних. Наприклад, за допомогою статистичної функції можна провести пряму за групою значень, обчислити кут нахилу і точку перетину з віссю Y тощо. Якщо необхідно розрахувати середнє арифметичне значення в діапазоні комірок, можна скористатися функцією СРЗНАЧ().

Інформаційні функції

Інформаційні функції призначені для визначення типу даних, що зберігаються в комірці. Інформаційні функції перевіряють виконання якоїсь умови і повертають залежно від результату значення ІСТИНА або ХИБНІСТЬ. Так, якщо комірка містить парне значення, функція ЕЧЁТН() повертає значення ІСТИНА.

Інженерні⁶ функції

Інженерні функції служать для виконання інженерного аналізу. Їх можна поділити на три групи:

- функції для роботи з комплексними змінними;
- функції для перетворення чисел із однієї системи числення в іншу (десяткову, шістнадцяткову, вісімкову і двійкову);
- функції для перетворення величин з однієї системи мір і вагів в іншу.

Нестандартні функції

Функції користувача можуть бути створені за допомогою мови VBA.

Література [1, 2, 5-7, 9, 11].

⁶ Функції інженерного аналізу входять до комплексу аналізу. Якщо інженерна функція недоступна, запустити програму установлення і встановити на комп'ютері пакет аналізу. Після установлення необхідно ввімкнути за допомогою команди «Настройки» меню «Сервіс».

ЛЕКЦІЯ 2

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ТА БАЗИ ДАНИХ В EXCEL

План

ТЕМА 3. ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ.

3.1 Побудова діаграм. Майстер діаграм.

3.2 Редагування діаграми.

ТЕМА 4. БАЗИ ДАНИХ В EXCEL.

4.1 Структура документа та бази даних.

4.2 Формування документа на основі бази даних.

4.2.1 Сортування даних.

4.2.2 Фільтрація даних.

4.2.3 Підбиття підсумків.

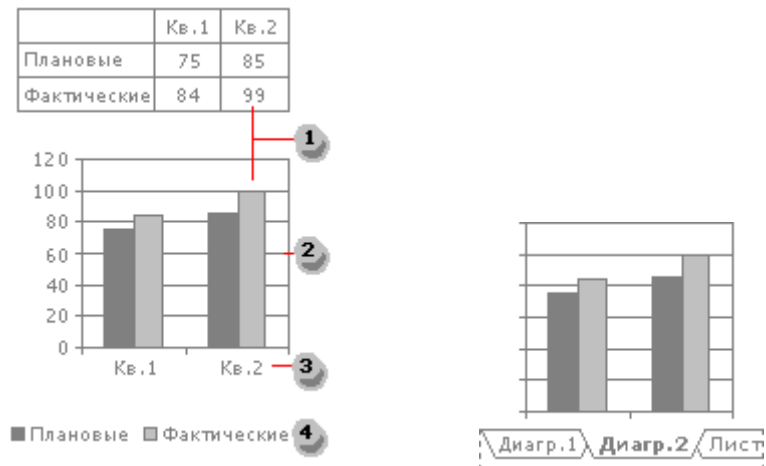
ТЕМА 3. ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ

3.1 Побудова діаграм. Майстер діаграм

У Microsoft Excel діаграми є засобом наочного графічного подання даних і полегшують виконання порівнянь, виявлення закономірностей і тенденцій даних. Діаграми пов'язані з даними аркуша, на основі яких вони були створені, і змінюються кожного разу, коли змінюються дані на аркуші.

Діаграми можуть використовувати дані суміжних і несуміжних комірок. Діаграма *може бути побудована на основі* кінцевого документа, таблиці аналізу, НДІ, даних зведеної таблиці, фільтрування, підведення підсумків, фільтрації та ін.

Розміщення даних і діаграми (рисунок 2.1). Діаграму можна створити на окремому аркуші або помістити як застосований об'єкт на аркуш із даними. Крім того, діаграму можна опублікувати на вебсторінці.



а) діаграма як застосований об'єкт; б) діаграма на окремому аркуші

Рисунок 2.1 – Розміщення даних і діаграми

Технологія створення діаграми (рисунки 2.2-2.4):

- виділити діапазон даних (дані та заголовки над ними);
- викликати майстер діаграм (команда Вставка⇒Діаграма або з панелі інструментів);
 - налаштувати настройки:
 - а) обрати тип і вид діаграми;
 - б) уточнити діапазон даних, імена рядків, підписи категорій;
 - в) налаштувати інші елементи діаграми;
 - г) вказати розміщення діаграми.

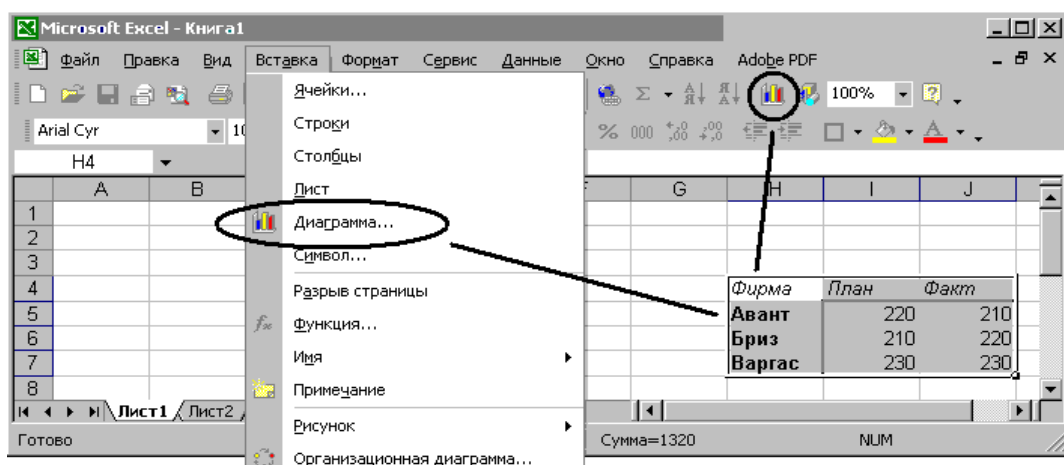


Рисунок 2.2 – Створення діаграми

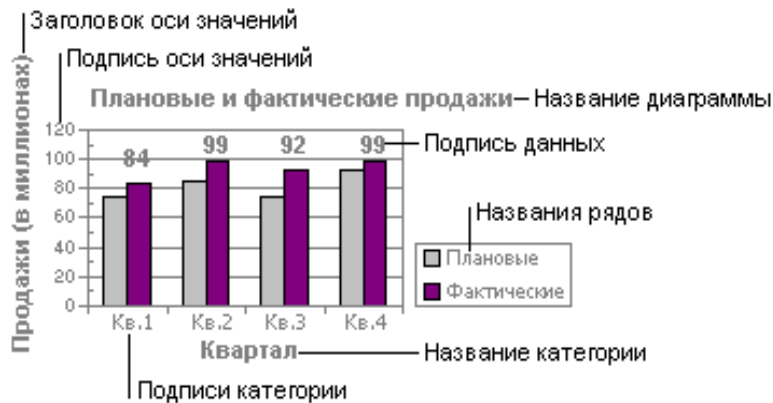
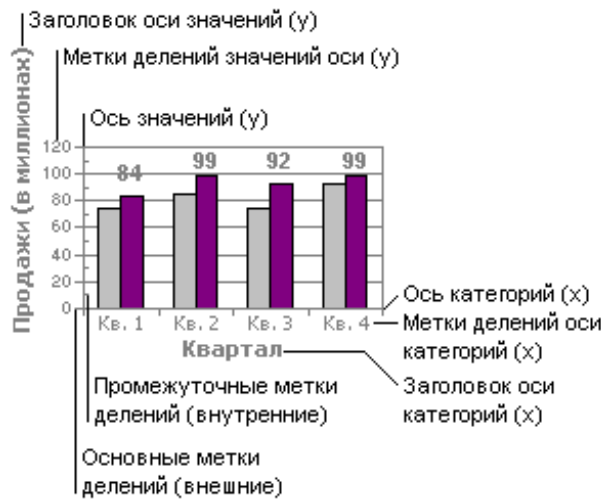
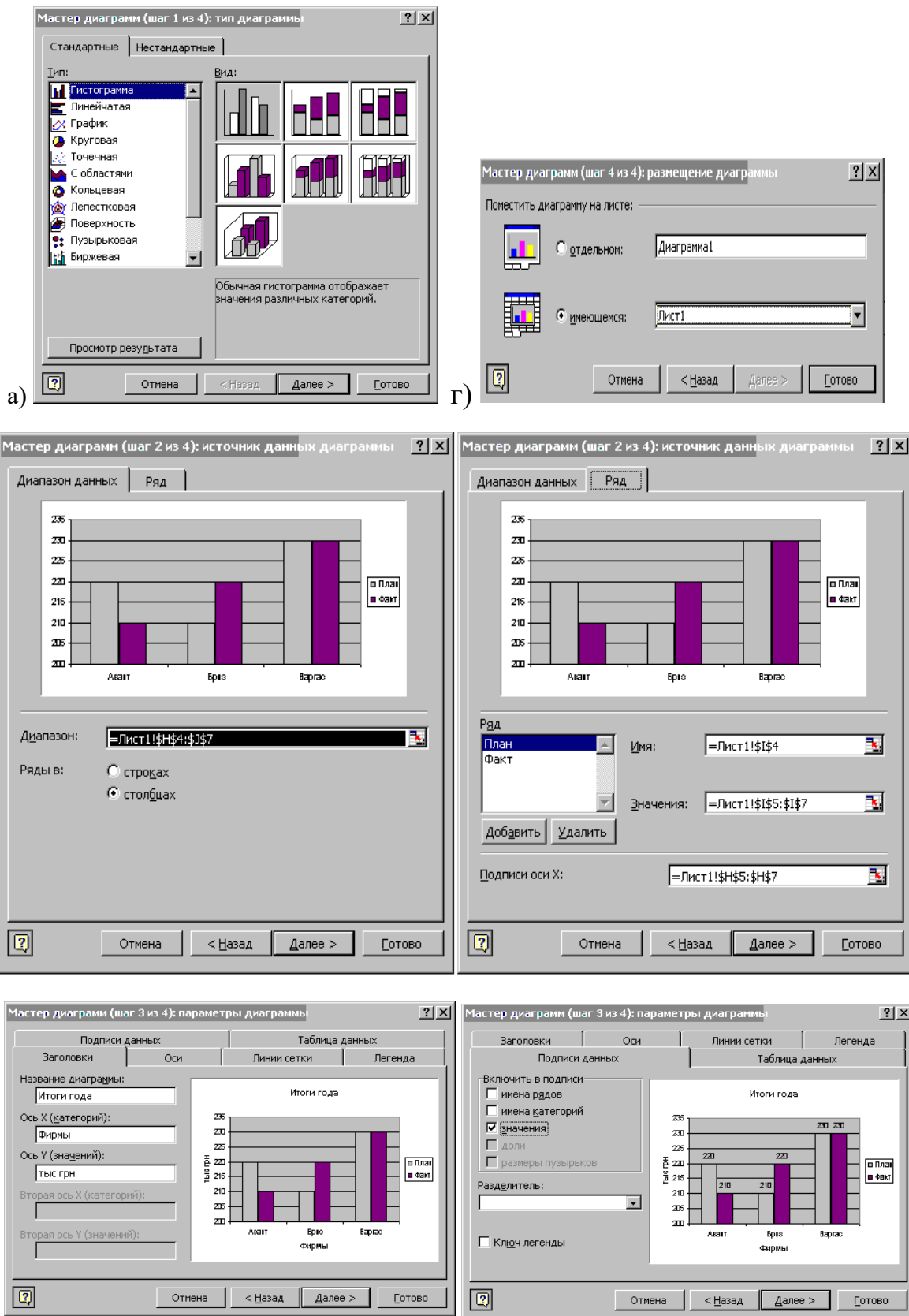


Рисунок 2.3 – Элементы диаграм: подання даних, осі, заголовки і підписи



а) перший крок майстра діаграм – вибір типу і виду діаграми;
 б) другий крок майстра діаграм – уточнення діапазону даних, імен рядків, підписів категорій;
 в) третій крок майстра діаграм – уточнення зовнішнього вигляду діаграми;
 г) четвертий крок майстра діаграм – розміщення діаграми

Рисунок 2.4 – Побудова діаграм

Розглянемо основні *типи діаграм* (рисунок 2.5).



Рисунок 2.5 – Основні типи діаграм

Гістограма відображує зміни і дає змогу зіставити величини в різні моменти часу. Вісь категорій (x) направлена по горизонталі, вісь значень (y) – по вертикалі. Зручна для зіставлення даних із часом. Підтип – об'ємна гістограма, з накопиченням і нормована (рисунок 2.6).

Лінійчаста зображує окремі значення в певний момент часу. Вісь категорій (x) направлена по вертикалі, вісь значень (y) – по горизонталі. Зручна для зіставлення даних в окремий момент часу. Підтип – складова смугова діаграма, що дає змогу оцінити також і внутрішній склад величин, що відображуються, з накопиченням і нормована (рисунок 2.6).

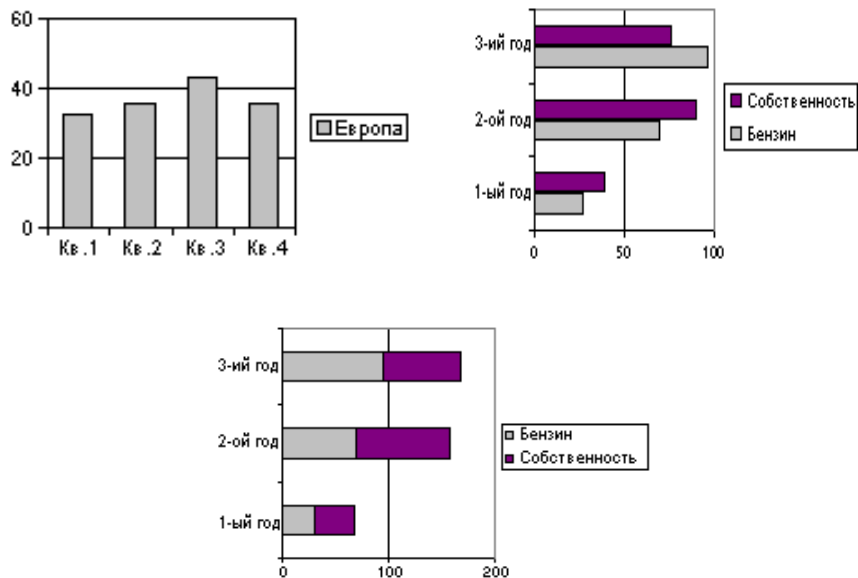


Рисунок 2.6 – Основні типи діаграм: гістограма, лінійчаста діаграма

Кругова і кільцева – співвідношення частин загалом, найчастіше процентне співвідношення. Кругова створена завжди за одним рядом даних, кільцева може об'єднати декілька рядів даних. Підтип – плоска, об'ємна, та, що використовує вторинну – кругову або гістограму (рисунок 2.7).

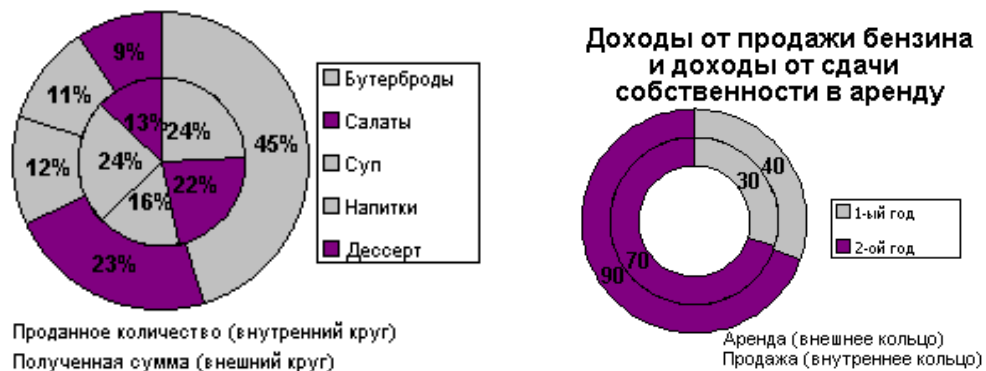


Рисунок 2.7 – Основні типи діаграм: кругова і кільцева діаграми

Графік відображує тенденції зміни даних за рівні проміжки часу. Інтерпретація даних більше орієнтована на оцінювання швидкості зміни величини (збільшення, спадання, швидке, повільне). Підтип – об’ємний, з маркерами або без них; звичайний, з накопиченням і нормований (рисунок 2.8).

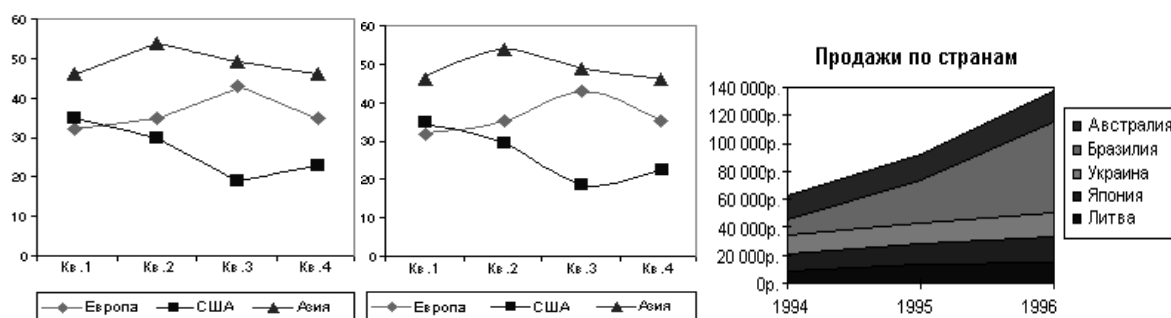


Рисунок 2.8 – Основні типи діаграм: графік, гладкий графік, графік з областями

Точкова діаграма показує взаємозв'язок між двома рядами даних. Демонструє дві групи чисел у вигляді одного ряду крапок в ХУ-координатах. Найчастіше використовують для подання наукових даних. Дає змогу будувати графіки зміни даних за різні проміжки часу, а також графіки з самоперетинами (петлі). Підтипи – із маркерами або без них, із лініями або без них. Лінії можуть бути згладженими (сплайн-інтерполяція). Ряди даних Х і У мають знаходитися в суміжних рядах (рисунок 2.9).

Бульбашкова відображує на площині набори з трьох значень. Подібна до точкової діаграми, але третя величина відображує розмір бульбашки. Ряди даних Х, У і R мають знаходитися в суміжних рядах (рисунок 2.9).

Пелюсткова (радіальна). На пелюстковій діаграмі кожна категорія має власну вісь, що починається з початку координат. Значення одного ряду з'єднані однією ламаною лінією, значення іншого ряду іншою ламаною лінією і т. д. Пелюсткова діаграма дає змогу порівняти декілька рядів даних

за єдиним показником площі, охопленої ламаною лінією. Наприклад, на рисунку 2.10 видно, що більше вітамінів у сорті А, оскільки відповідна йому ламана лінія охоплює найбільшу площу. Іменами рядів є «Сорт А», «Сорт Б» і «Сорт В». Кожна кольорова лінія зображує свій ряд значень. Підписами осі Х є підписи «Вітамін С», «Вітамін В2». Підтипи – звичайна, з маркерами і заповнена.

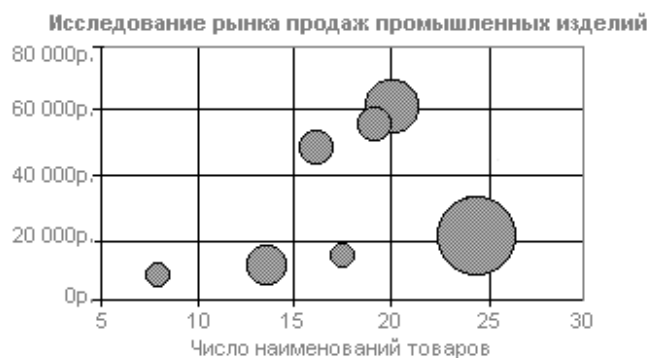
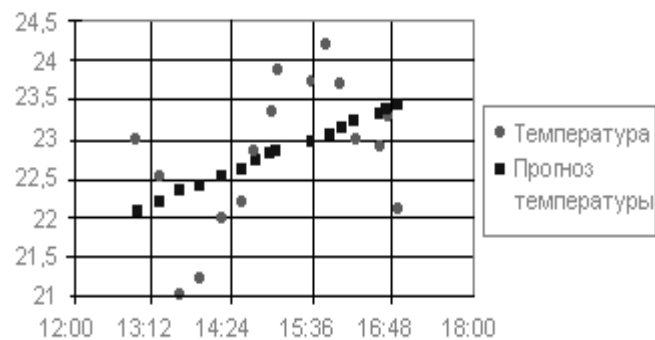
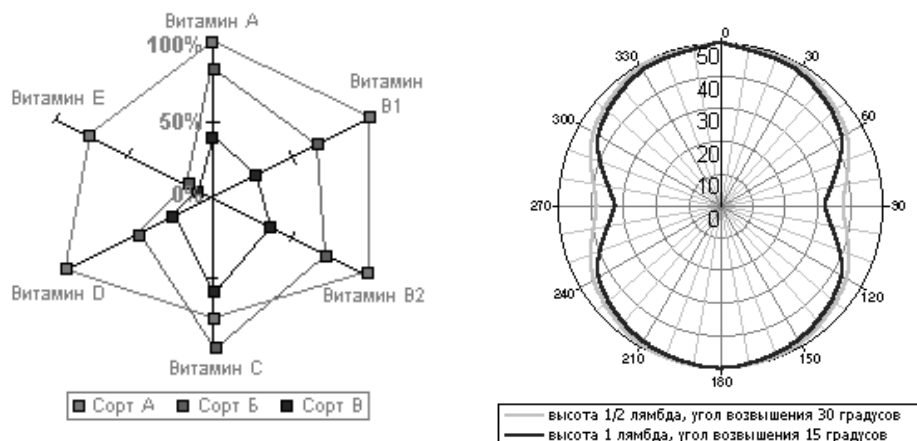


Рисунок 2.9 – Основні типи діаграм: точкова та бульбашкова діаграми

Полярна діаграма відображує залежність відстані від кута. На рисунку 2.10 показано кути піднесення і відповідні їм висоти радіоантени. Іменами рядів є «висота 1/2 лямбда, кут піднесення 30 градусів» і «висота 1 лямбда, кут піднесення 15 градусів».

Біржову найчастіше використовують для демонстрації цін. Відображує деяке закріплене значення і розкид між максимальним і мінімальним значеннями. Використовують також при відображенні статистичних даних. На цих діаграмах можна також відображувати

статистичні дані, наукові дані, наприклад мінімальну, максимальну і середню температуру. Необхідна правильна організація даних – у трьох суміжних стовпцях (рисунок 2.10).



Расположите данные следующим образом...

Дата	Макс	Мин	Закрытие
03.04.2000	56 3/8	55 1/4	55 5/8
10.04.2000	56	54 1/8	55 1/2
17.04.2000	56 3/8	56	56 1/4

...для создания биржевой диаграммы.

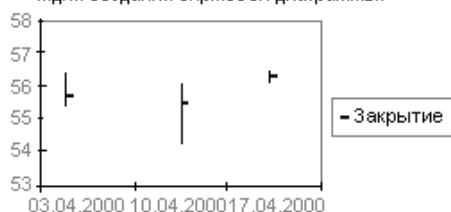


Рисунок 2.10 – Основні типи діаграм: пелюсткова, полярна, біржова

Поверхня зручна для пошуку найкращого поєднання двох наборів даних. Підтипи – звичайна або контурна, заповнена або прозора.

Кожен тип діаграми має декілька **Форматів**, що розрізняються особливостями зображення (рисунок 2.11).

Подання даних на діаграмі, елементи діаграми

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

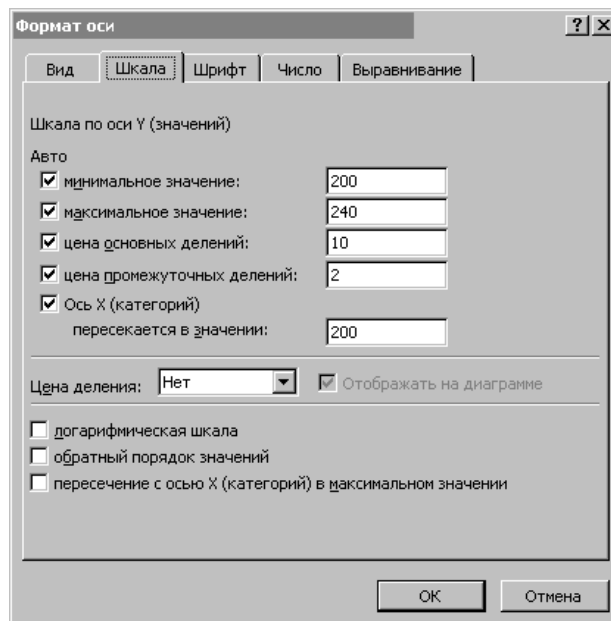


Рисунок 2.11 – Форматування діаграм

Ряди даних та осі. Послідовність чисел, призначених для виведення на діаграму, об'єднана за змістом, складає **Ряд даних**. Як правило, кожне з поданих чисел відповідає своїй категорії в таблиці. Звичайно в ХУ-координатах *вісь Х* називають **віссю категорій**, і *вісь У* – **віссю значень**.

Маркер даних. Кожен маркер відповідає одному значенню даних аркуша. Маркери даних одного кольору зображують один ряд даних.

Основні лінії. Значення основних ліній на осі змінюються від найменшого значення ряду (або нуля, якщо нема від'ємних значень) до найбільшого, округленого до найближчого цілого, кратного 5, 10, 100 і т. д. Проміжні лінії позначають інтервали всередині основних інтервалів.

Імена категорій. Дані лівого стовпця (або назви рядів) інтерпретують як підписи осі Х.

Імена рядів даних. Заголовки рядов даних відображені в легенді діаграми.

Багато елементів діаграми об'єднані в групи (рисунок 2.12). Деякі групи, такі як ряди даних, можна змінювати поелементно: при однократному натисненні кнопки миші вибрана група цілком, при повторному натисненні

кнопки миші вибраний конкретний елемент цієї групи. Групи, які можна змінювати поелементно, позначені далі зірочкою (*). Інші групи, такі як сітка або стінки і основа, не можна змінювати поелементно. Ці групи можна вибрати тільки цілком, щоб змінити або відформатувати (таблиця 2.1).



Рисунок 2.12 – Элементы диаграммы

Таблица 2.1 – Виділення елемента діаграми

Елемент	Спосіб виділення
1	2
Ряд даних*	Вказати маркер, що належить цьому ряду
Елемент ряду	Вказати ряд, потім маркер цього елемента
Ряд кільцевої діаграми*	Вказати кільце діаграми
Ряд кругової діаграми*	Вказати круг діаграми
Сектор круга або кільця	Вказати круг або кільце, потім сектор
Лінія тренда	Вказати лінію тренда
Планки похибок	Вказати будь-яку планку похибок, що стосується ряду
Мітка значень	Вказати будь-яку з міток значень, потім конкретну мітку
Легенда*	Вказати будь-яке місце легенди
Елемент легенди	Вказати легенду, потім конкретний елемент легенди

Продовження таблиці 2.1

1	2
Ключ легенди	Вказати легенду, потім ключ легенди
Назва або напис	Вказати назву діаграми, осі або напис
Область побудови	Вказати місце поряд із маркером даних або порожнє місце, що не містить інших елементів
Область діаграми	Вказати місце поза областю побудови
Кути об'ємної діаграми	Вказати будь-який кут
Стінки об'ємної діаграми	Вказати ділянку стінки, не зайняту лінією сітки
Площина основи об'ємної діаграми	Вказати будь-яке місце площини основи
Вісь	Вказати вісь або мітку ділення
Лінії або маркери	Вказати лінії сітки, проєкції, ряду, мінімакс лінію або плюс-мінус маркер
Стрілки та інші графічні об'єкти	Вказати об'єкт

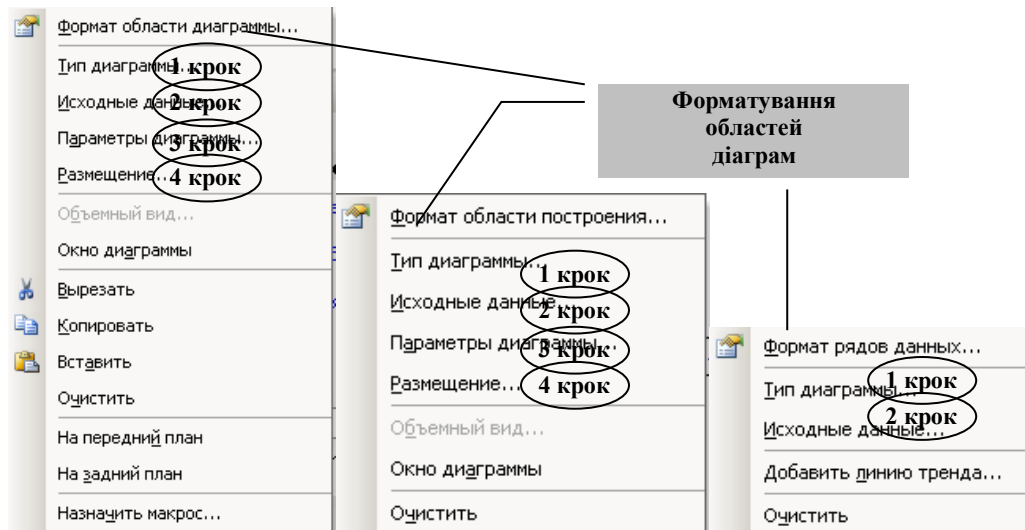
3.2 Редагування діаграми

Перший спосіб: 1) виділити діаграму; 2) викликати майстра діаграм.

Другий спосіб: 1) застосувати контекстне меню до однієї з областей діаграми – «Область діаграми», «Область побудови діаграми»; 2) викликати майстра діаграм для зміни конкретних налаштувань (рисунок 2.13).

Форматування елементів⁷ діаграми – вибрати команду «Форматування» з контекстного меню для однієї з областей діаграми – «Область діаграми», «Область побудови діаграми» і т. д. (рисунок 2.13).

⁷ При утриманні покажчика миші на елементі діаграми з'являється підказка з назвою елемента.



- а) область діаграми; б) область побудови діаграми;
в) значення рядів даних

Рисунок 2.13 – Редагування діаграми через контекстне меню областей діаграми

Література [1-3, 5, 7, 9, 12].

ТЕМА 4. БАЗИ ДАНИХ В EXCEL

4.1 Структура документа і бази даних

Підсумковий документ може мати такі складові: шапка, назва, нумерація, результати виконання запити з БД (записи, що увійшли в підсумковий документ), рядок аналізу або таблиця аналізу (рисунок 2.14).

База даних у Microsoft Excel – це список пов'язаних даних, у якому рядки даних є **записами**, а стовпці – **полями**. Верхній рядок списку містить назви кожного зі стовпців – **ідентифікатори (імена) полів**, може включати поточну та нормативно-довідкову інформацію. Ця інформація подана в окремих таблицях.

Існують *обмеження* щодо структури бази даних:

- перший рядок бази даних має містити імена полів (для НДІ лівий стовпчик);
- імена полів не мають повторюватися та містити спеціальні символи (наприклад =, !, #, @, <, > і т. д.);
- записи не мають співпадати;
- база даних не має містити пустих полів і записів;
- інформація в полях має бути однотипною (число, дата, текст і т. д.).

Основна робота з будь-якою базою даних полягає в заповненні бази вхідними даними, отриманні розрахункових даних, пошуку інформації за певними критеріями, проведенні аналізу даних у базі, виборі даних або підбитті підсумків за певними параметрами.

Рекомендації з розташування бази даних

У Microsoft Excel є набір функцій, що полегшують обробку і аналіз даних. Щоб використовувати ці функції, необхідно дотримуватися певних правил:

- уникати створення більш ніж однієї бази на аркуші, за необхідності розташовувати важливі дані зверху або знизу бази по діагоналі;

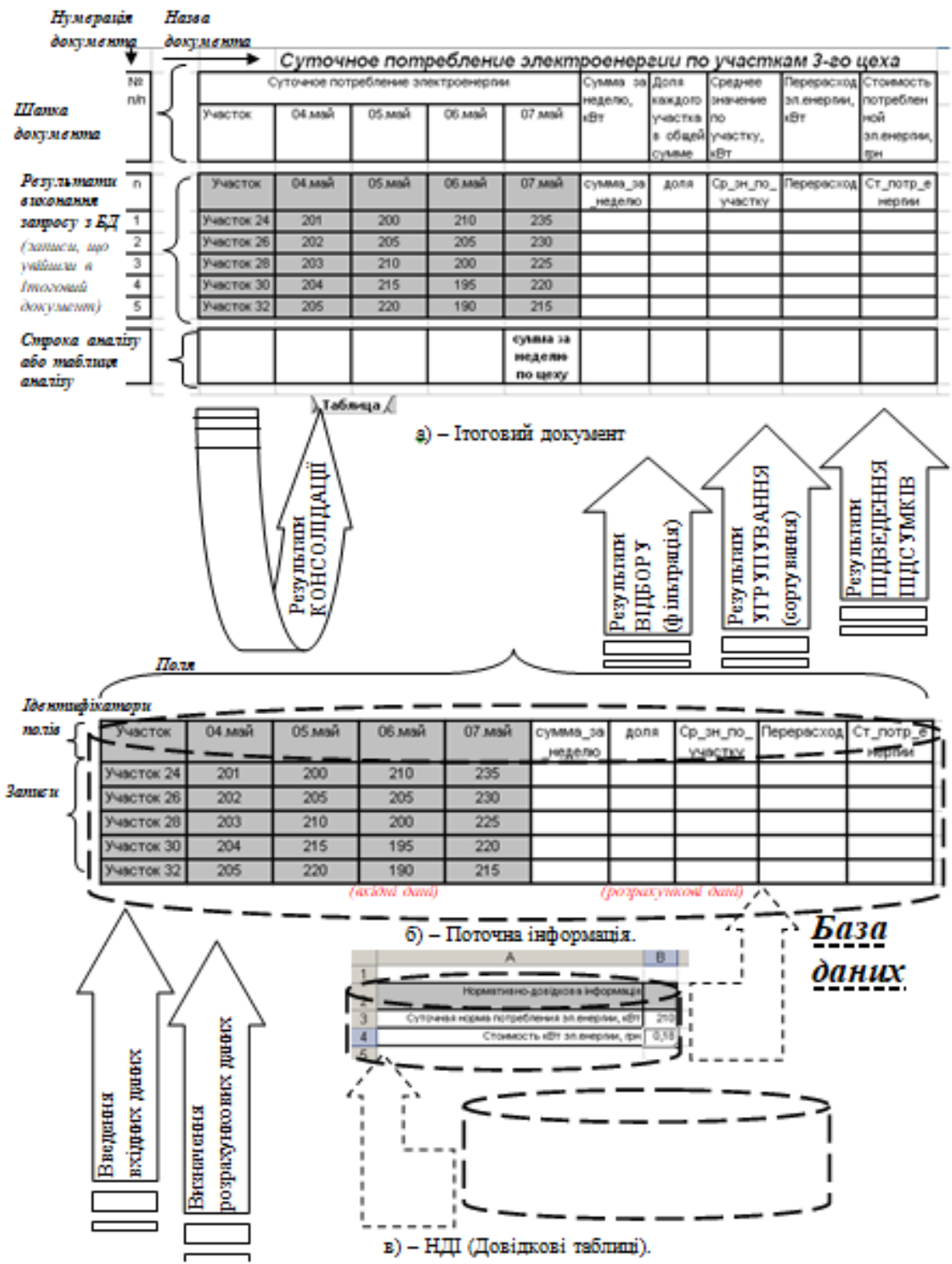


Рисунок 2.14 – Приклад структурування бази даних

- зберігати на окремому аркуші шапку документа, назву і дані або таблицю аналізу;
- отримані результати виконання запросу з БД копіювати в Підсумковий документ;
- нумерацію записів проставляти в останню чергу;
- порожні рядки і стовпчики приховати (Вікно⇒Приховати) при виведенні на друк, відобразити (Вікно⇒Відобразити) при роботі з документом.

Рекомендації з форматування бази даних

При форматуванні БД необхідно дотримуватися певних правил:

- формат ідентифікаторів полів (шрифт, вирівнювання, формат, шаблон, межа і формат прописних і рядкових букв) має відрізнятися від формату записів;
- відокремлювати ідентифікатори полів від записів форматуванням межі комірки, а не порожніми рядками (наприклад переривистою лінією);
- єдиний формат застосовувати для всього поля (окрім ідентифікатора) або перших п'яти комірок (окрім ідентифікатора).

Формування бази даних

Перевірка даних при введенні (рисунок 2.15). Найбільш дорогою операцією при розв'язанні задач на комп'ютері є введення даних із клавіатури оскільки людина є найбільшим джерелом помилок через природну неуважність. Тому при розв'язанні задач на комп'ютері завжди необхідно перевіряти достовірність вхідних даних.

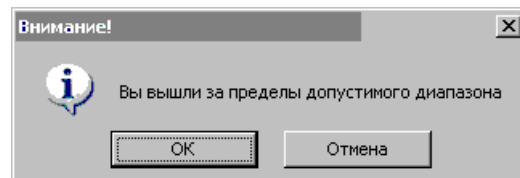
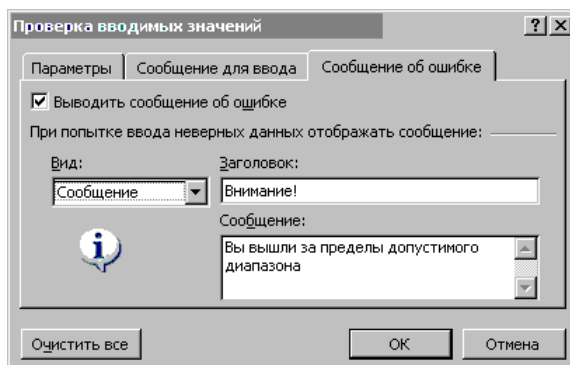
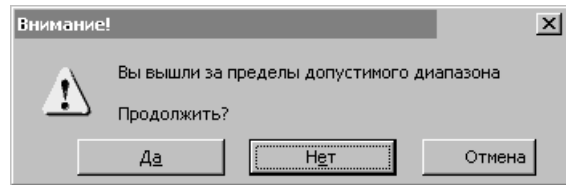
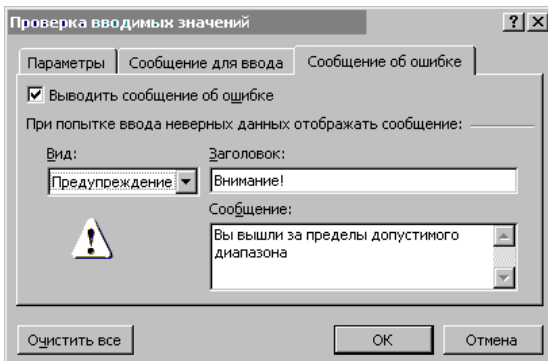
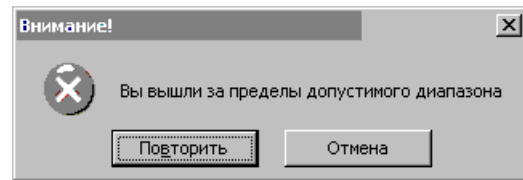
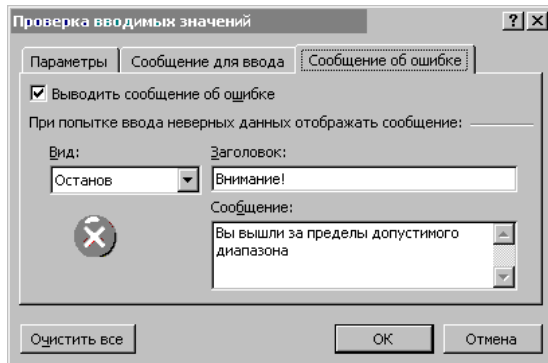
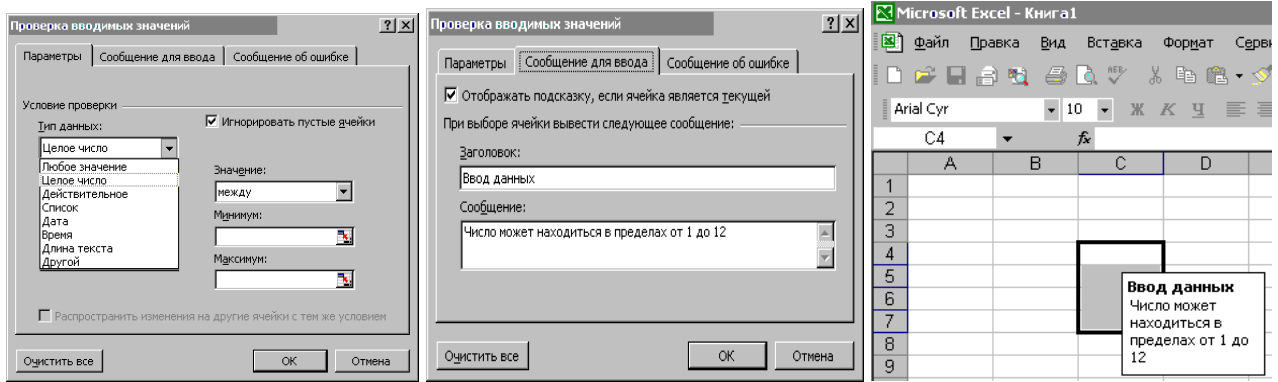


Рисунок 2.15 – Проверка данных при введении

На практиці найчастіше перевірку здійснюють за *такими характеристиками*:

1 *Тип даних*. Символьні дані не повинні містити цифрових, а цифрові – символічних.

2 *Пропуск даних полів*. Значущі поля повинні мати хоч би початкове значення, а змінні мають змінюватися в процесі введення.

3 *Знак і діапазон значень*. Числові дані мають належати області допустимих значень. Наприклад, рік народження співробітника обмежений поточним століттям, а дата виконуваної касової операції – поточною датою.

4 *Правдоподібність значень*. Порівняння впливає з суті процесу, наприклад податок не може перевищувати дохід.

5 *Сумісність даних*. Якщо в даних міститься надмірність (наприклад код і найменування матеріалу), то за довідниками визначають їхню взаємну відповідність.

6 *Лічильник записів*. Порівнюють кількість оброблених записів із очікуваною кількістю записів, які потрібно було обробити.

7 *Контрольна сума*. Порівнюють суму чисел, що знаходяться в певному полі з заздалегідь обчисленою сумою. Наприклад, сума зарплат кожного члена бригади має дорівнювати підсумковій сумі.

Для перевірки введених даних необхідно виділити діапазон комірок поля, у який вводитимуть дані. Потім у меню <Дані> вибрати команду <Перевірка>. У діалоговому вікні **«Перевірка значень, що вводяться»** встановити налаштування на вкладках:

– **<Параметри>** – вказують тип даних, а також обмеження, що накладають на дані, які будуть вводити у виділений діапазон;

– **<Повідомлення для введення>** у полі введення <Заголовок> можна задати заголовок при введенні даних, а в полі введення <Повідомлення> – текст самого повідомлення. Тексти підбирають так, щоб вони містили необхідні при введенні пояснення;

– <Повідомлення про похибку>. У вкладці <Повідомлення про похибку>, окрім аналогічних полів <Заголовок> і <Повідомлення>, у полі <Вид> встановлений ступінь серйозності помилки (у спадному порядку);

- <Зупинити>. При значенні <Зупинити> не допускають порушень обмежень, заданих у вкладці <Параметри>. Щоб виправити неправильно введене значення, необхідно натиснути кнопку <Повторити>, а якщо повернути старе, то кнопку <Відміна>;

- <Попередження>. При значенні <Попередження> порушення обмежень можливо в разі додаткового підтвердження. Щоб ввести непередбачені дані в комірку, потрібно натиснути кнопку <Так>, виправити щойно введене значення – кнопку <Ні>, а повернути старе значення – кнопку <Відміна>;

- <Повідомлення>. При значенні <Повідомлення> видано тільки інформацію про порушення обмежень. Щоб ввести деякі дані в комірку, досить натиснути кнопку <ОК>, а якщо повернути старе значення, то кнопку <Відміна>.

Повідомлення для введення разом із заголовками використовують, як правило, тільки на початку роботи в БД. Їх можна тимчасово відключити, вимкнувши відповідні індикативні перемикачі в потрібних вкладках, для цього слід виділити діапазон, у якому розміщені дані поля, що перевіряють, із меню <Дані> вибрати команду <Перевірка> і у вкладці <Повідомлення для введення> вимкнути індикативний перемикач <Відображувати підказку, якщо комірка є поточною>.

4.2 Формування документа на основі бази даних

4.2.1 Сортування даних

Сортування даних – упорядкування записів (або полів) відповідно до ключової ознаки для угруповання даних. *Ключова ознака* – набір

характеристик, що однозначно визначають вибраний елемент. При сортуванні одночасно можна установлювати до трьох ключових ознак. Якщо ключових ознак більше трьох – повторно сортувати в межах групи.

Технологія сортування (таблиця 2.2):

- виділити діапазон даних (якщо БД сформована правильно, достатньо помістити в неї курсор);

- застосувати команду Дані⇒Сортування;

- вказати порядок сортування, метод і параметри сортування, установивши такі настройки команди (рисунки 2.16, 2.17):

а) опція **Ідентифікувати поля за Підписами** встановлена, тільки якщо поля забезпечені заголовками, в іншому випадку користуватися **Позначкою стовпчиків аркуша**;

б) опція **Сортувати за** – перша ключова ознака – переставляє записи відповідно до вмісту обраного поля (перша група);

в) опція **Потім за** – друга ключова ознака – переставляє записи відповідно до вмісту обраного поля в межах першої групи (друга група);

г) опція **В останню чергу за** – третя ключова ознака – переставляє записи відповідно до вмісту вибраного поля в межах другої групи (третя група);

д) опція **За збільшенням або зменшенням** вказує метод сортування;

е) кнопка **Параметри** дає можливість уточнити налаштування (сортування для рядків чи для стовпчиків, з урахуванням регістру чи без нього), вказати нестандартний порядок сортування.

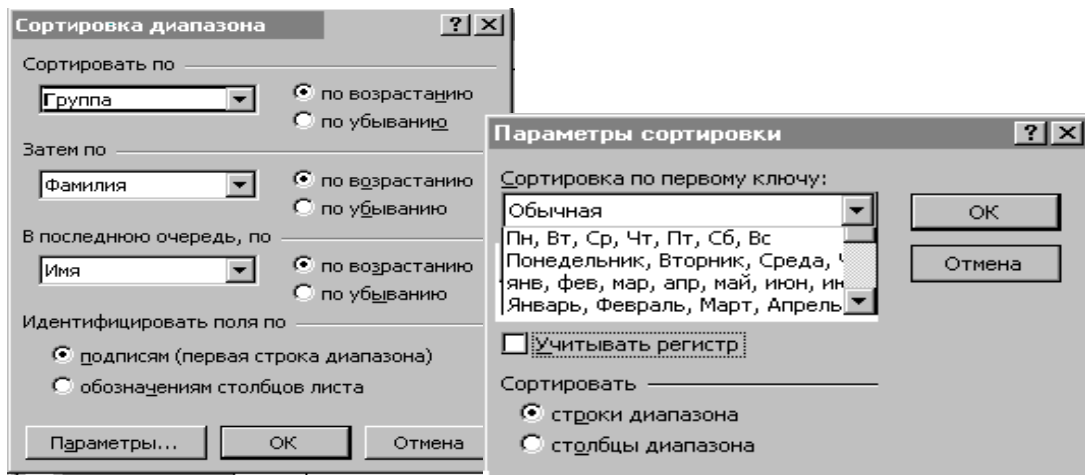


Рисунок 2.16 – Налаштування команди сортування даних

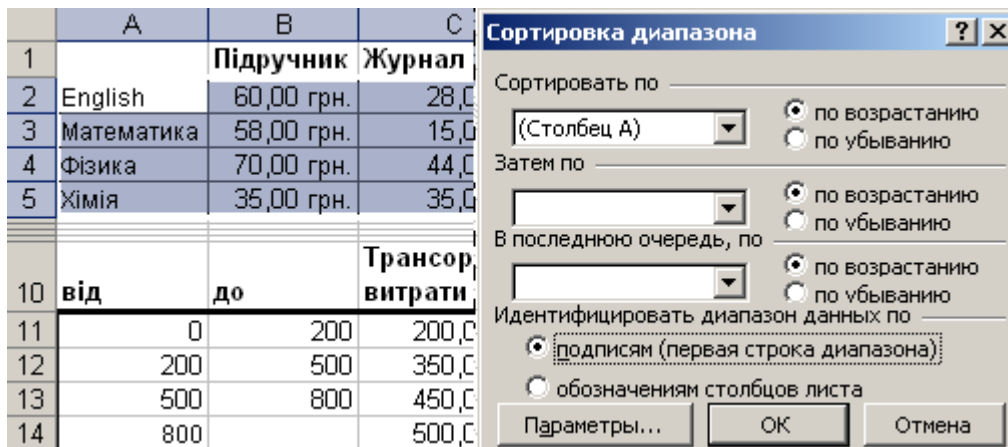


Рисунок 2.17 – Приклад сортування нормативно-довідкової інформації

Таблица 2.2 – Порядок сортування

Значення	Порядок сортування	Приклад
1	2	3
Числові	від найменшого від'ємного до найбільшого додатного числа	3,7,12,-12,4 > -12,3,4,7,12
Символьні	в алфавітному порядку: (цифри) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9, (спеціальні символи) (пробіл) ! " # \$ % & () * , . / : ; ? @ [\] ^ _ ` { } ~ + < = > ,	якщо комірка містить текст "A100", Excel помістить її після комірки, що містить запис "A1", і перед коміркою, що містить запис "A11"

Продовження таблиці 2.2

1	2	3
	<p>(англійський алфавіт) A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z ,</p> <p>(кирилиця) А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я.</p> <p>Апострофи (') і дефіси (-) ігноровані з єдиним винятком: якщо два рядки тексту однакові, не рахуючи дефіса, текст із дефісом ставиться наприкінці. Пробіл має пріоритет перед будь- яким іншим</p>	
Логічні	<p>ХИБНІСТЬ ставиться перед значенням ІСТИНА</p>	<p>хибність, істина, істина, хибність, хибність >хибність, хибність, хибність, істина, істина</p>
Значення помилки	<p>Усі значення помилки рівні</p>	<p>#ДЕЛ/0!, #Н/Д, #ИМЯ?, #ЧИСЛО!, #ССЫЛКА!, #ЗНАЧ! >#ДЕЛ/0!, #Н/Д, #ИМЯ?, #ЧИСЛО!, #ССЫЛКА!, #ЗНАЧ!</p>
	<p>(відсутні значення) завжди ставляться наприкінці</p>	<p>2,3, ,4,4, , , ,11>2,3,4,4,11, , , ,</p>
Нестандартні значення	<p>Щоб використовувати нестандартний порядок сортування, слід використовувати опції вікна Параметри сортування та визначити, чи існує ключовий список Сервіс⇒Параметри>Списки</p>	<p>Лютий, Січень, Березень, якщо не існує ключовий список; > Березень, Лютий, Січень, якщо існує ключовий список > Січень, Лютий, Березень</p>

4.2.2 Фільтрація даних

Фільтрація даних – швидкий і легкий спосіб відбору даних за ключовою ознакою. У відфільтрованому списку відображені лише записи, що відповідають умовам відбору, інші – тимчасово приховані. Рядки, відібрані при фільтрації в Excel, можна редагувати, формувати і виводити на друк, а також створювати на їхній основі діаграми, не змінюючи порядок рядків і не переміщаючи їх. Microsoft Excel дає два способи фільтрації списків:

- **Автофільтр** – для простих умов відбору;
- **Розширений фільтр** – для складних умов відбору.

Автофільтр

Технологія відбору:

- виділити діапазон даних (якщо БД сформована правильно, достатньо помістити в неї курсор);
- застосувати команду Дані⇒Фільтр⇒Автофільтр. Поряд із ідентифікаторами полів з'явиться спливаюче меню (стрілка вниз), у якому можна задавати критерії фільтрації за кожному з полів;
- провести фільтрацію, задавши критерії фільтрації (рисунок 2.18, таблиця 2.3).

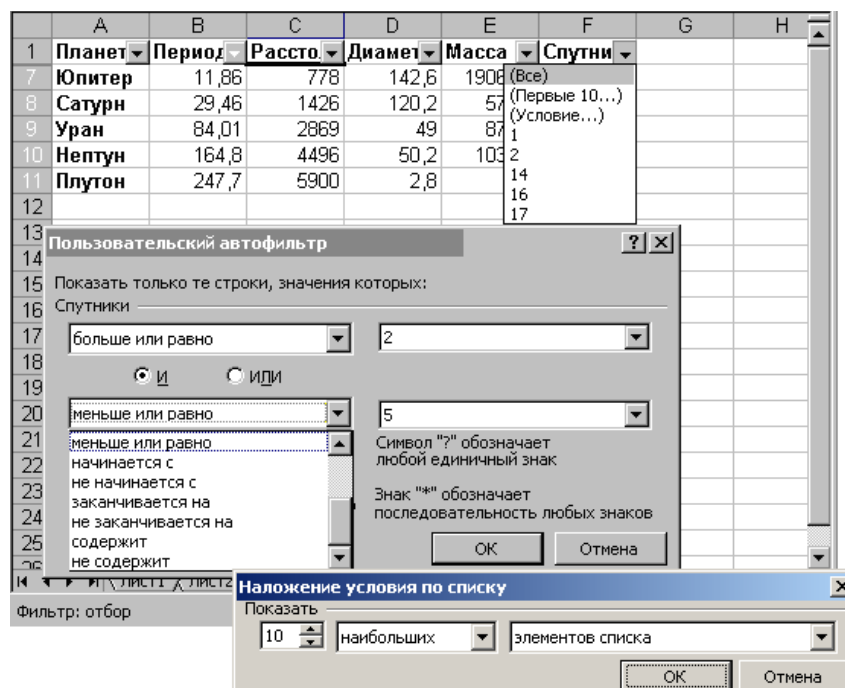


Рисунок 2.18 – Відбір даних – Автофільтр

Таблиця 2.3 – Критерії фільтрації

Дія	Застосовують, щоб відібрати	Приклад
Усе	усі рядки списку	2,3, ,4,4, , , ,11 > 2,3, ,4,4, , , ,11
Перші 10⁸	задане число записів із максимальними (або мінімальними) значеннями комірок (або до відсотка кількості елементів) поточного поля (для числових даних)	можна відобразити 10 % записів, що мають найбільші значення суми купівлі
Умови⁹	записи, що задовольняють умови фільтрації. Для одного поля можуть бути задані дві умови (логічних відношення) одночасно, пов'язані логічним І або АБО. Умови в різних стовпчиках завжди пов'язані логічним союзом І. При використанні шаблонів ? – замінює 1 символ; * - замінює 0-256 символів	2,3, ,4,4, , , ,11 > 2,3,4,4 2_значення поля_5
Порожні¹⁰	усі записи, що мають порожні комірки в поточному полі	2,3, ,4,4, , , ,11 > , , ,
Непорожні	усі записи, що мають непорожні комірки в поточному полі	2,3, ,4,4, , , ,11 > 2,3,4,4,11

Зняття автофільтра

Щоб видалити автофільтр:

- для одного поля бази використати критерій фільтрації **Усе**;

⁸Діалогове вікно Накладення умови за списком, у якому можна встановити параметри фільтрації.

⁹Діалогове вікно Користувацький автофільтр, у якому можна встановити параметри фільтрації.

¹⁰Умови Порожні і Непорожні доступні для використання, якщо в стовпчику є порожні .

- для всіх полів бази застосувати команду

Дані⇒Фільтр⇒Показати все;

- завершити роботу з автофільтром, застосувати команду

Дані⇒Фільтр⇒Автофільтр.

Розширений фільтр

Технологія відбору:

- створити діапазон критеріїв;
- якщо структура документа буде змінена, виділити діапазон даних (якщо БД сформована правильно, достатньо помістити в неї курсор);
- застосувати команду Дані⇒Фільтр⇒Розширений фільтр;
- провести фільтрацію, задавши критерії фільтрації (рисунок 2.19):
 - а) опцію **Скопіювати результат в інше місце** рекомендовано утворювати для подальшої складної обробки вибраних даних;
 - б) опція **Вихідний діапазон** – область бази даних;
 - в) опція **Діапазон критеріїв** – область, де задають критерії відбору;
 - г) опція **Помістити результат у діапазон**¹¹ – область для результатів відбору на тому самому аркуші;
 - д) опція **Тільки унікальні записи** – відбирає тільки ті записи, що не повторюються.

Рекомендації з формування критеріїв фільтрації

Розміщувати таблицю критеріїв фільтрації рекомендовано на окремому аркуші або поряд із записами – над базою даних або під нею.

Склад таблиці:

- ідентифікатор поля БД, за яким відбувається відбір;
- критерій фільтрації (логічне відношення чи логічний вираз).

¹¹Доступна, якщо ввімкнена опція Копіювати результат в інше місце.

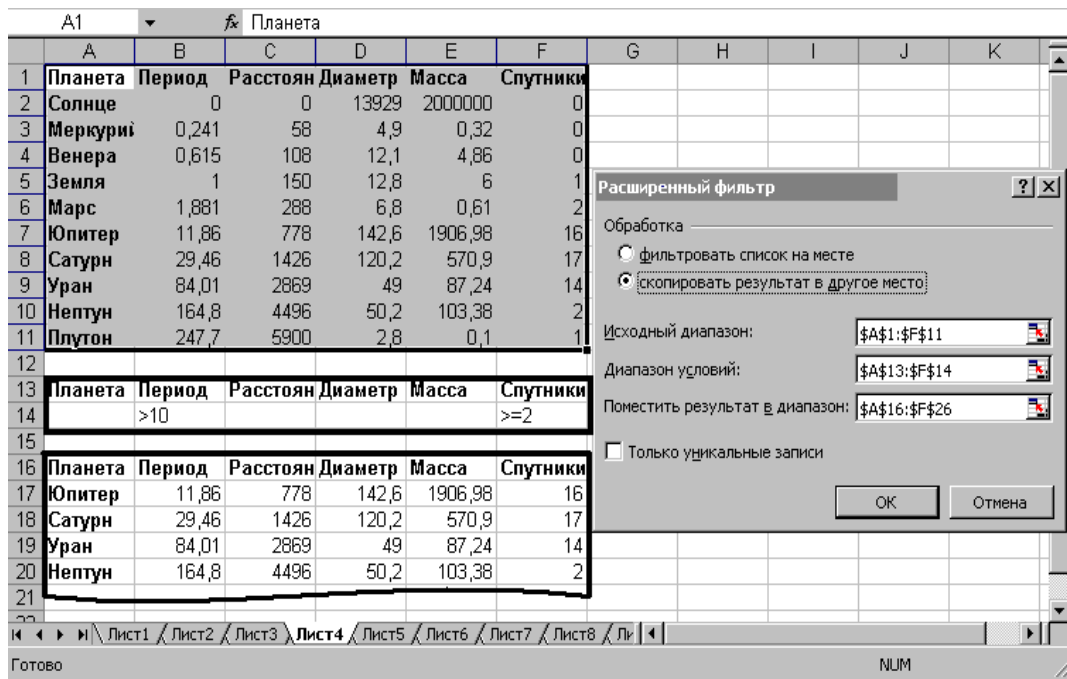
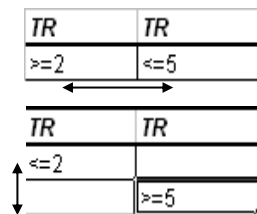


Рисунок 2.19 – Відбір даних – розширений фільтр

Імена полів у базі даних і таблиці критеріїв мають цілком співпадати.

Під іменами полів розташовуються критерії фільтрації за певним полем.



При формуванні *логічного виразу, що включає логічне множення (I)*, критерії фільтрації розташовані в одному рядку.

При формуванні *логічного виразу, що включає логічне додавання (АБО)*, критерії фільтрації розташовані в різних рядках.

Приклади критеріїв розширеного фільтра. До умов відбору розширеного фільтра може належати декілька умов, накладених на один стовпчик, декілька умов, накладених на декілька стовпчиків, а також умови, створювані як результат виконання формули (рисунок 2.20, таблиця 2.4).

Таблиця 2.4

<p>Декілька умов для одного поля: а – якщо не ввімкнена опція Тільки унікальні записи; б – якщо ввімкнена опція Тільки унікальні записи</p>	<table border="1"> <tr><th>Продавець</th></tr> <tr><td>Белов</td></tr> <tr><td>Батурін</td></tr> <tr><td>Сушкін</td></tr> </table>	Продавець	Белов	Батурін	Сушкін	<p>а – відбирає всі записи, що містить поле «Продавець» - значення «Белов», «Батурін» або «Сушкін»; б – відбирає по одному запису (перший, що зустрінеться), який містить поле «Продавець» - значення «Белов», «Батурін» або «Сушкін»</p>								
Продавець														
Белов														
Батурін														
Сушкін														
<p>Декілька умов для декількох полів (логічне І)</p>	<table border="1"> <tr><th>Товар</th><th>Продавець</th><th>Продажи</th></tr> <tr><td>Продукти</td><td>Белов</td><td>>1000</td></tr> </table>	Товар	Продавець	Продажи	Продукти	Белов	>1000	<p>Відбирає записи, що містять у полі «Товар» значення «Продукти» ТА в полі «Продавець» значення «Белов» ТА в полі «Продажі» значення більше 1000</p>						
Товар	Продавець	Продажи												
Продукти	Белов	>1000												
<p>Декілька умов для декількох полів (логічне АБО)</p>	<table border="1"> <tr><th>Товар</th><th>Продавець</th><th>Продажи</th></tr> <tr><td>Продукти</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>Белов</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>>1000</td></tr> </table>	Товар	Продавець	Продажи	Продукти				Белов				>1000	<p>Відбирає записи, що містять у полі «Товар» значення «Продукти» АБО в полі «Продавець» значення «Белов» АБО в полі «Продажі» значення більше 1000</p>
Товар	Продавець	Продажи												
Продукти														
	Белов													
		>1000												
<p>Декілька умов для декількох полів (і логічне АБО і логічне І)</p>	<table border="1"> <tr><th>Продавець</th><th>Продажи</th></tr> <tr><td>Белов</td><td>>3000</td></tr> <tr><td>Батурін</td><td>>1000</td></tr> </table>	Продавець	Продажи	Белов	>3000	Батурін	>1000	<p>Відбирає записи, що містять у полі «Продавець» значення «Белов» ТА в полі «Продажі» значення, що перевищує 3000, АБО в полі «Продавець» значення «Батурін» ТА в полі «Продажі» значення, що перевищує 1000</p>						
Продавець	Продажи													
Белов	>3000													
Батурін	>1000													

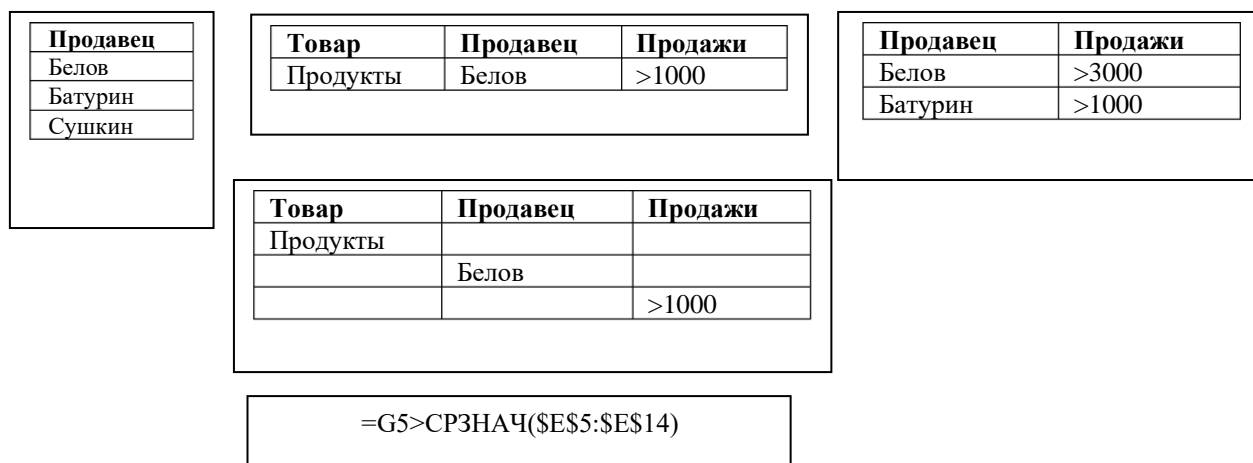





Рисунок 2.20 – Відбір даних – розширений фільтр

Зняття розширеного фільтра

Щоб видалити розширений фільтр при фільтрації на місці, застосувати команду **Дані⇒Фільтр⇒Показати все**.

4.2.3 Підбиття підсумків

Підбиття підсумків – автоматичне узагальнення даних для отримання проміжних і загальних підсумків на основі бази даних із використанням підсумкової функції. При вставленні автоматичних проміжних підсумків Excel змінює розмітку бази, групуючи записи даних із кожним пов'язаним записом проміжних підсумків, а записи проміжних підсумків із записом загальних підсумків. Ця розмітка відображена в лівій частині вікна. Використовуючи знаки структури ,  і , можна створити підсумковий документ, приховавши подробиці та відобразивши підсумки.

Технологія відбору

1) *провести угруповування даних*¹²:

- перша ключова ознака при сортуванні виконує угруповування даних для підбиття загальних підсумків;
- друга, третя ключові ознаки при сортуванні виконують угруповування даних для підбиття проміжних підсумків;

2) *виділити діапазон даних* (якщо БД сформована правильно, достатньо помістити в неї курсор);

3) *застосувати команду Дані⇒Фільтр⇒Підсумки...*;

4) *підбити підсумки по одному полю*, вказавш налаштування (рисунок 2.21):

- а) опція **За кожної зміни** вказує поле, за яким підбиття підсумків;
- б) опція **Операція** – підсумкова функція для підбиття підсумків;
- в) опція **Додати підсумки за** – поля, для яких застосована підсумкова функція;

¹² При угрупованні даних необхідно мати в полі однакові дані.

- г) опція **Замінити поточні підсумки** – при додаванні підсумків прапорець знімається;
 - д) опція **Кінець сторінки між групами** – розміщує підсумки на окремих аркушах при виведенні на друк;
 - е) опція **Підсумки під даними** – виводить результати підсумкової функції над або під даними;
- 5) додавання проміжних підсумків за іншими полями проводиться, повторюючи пункти 2, 3, 4 (рисунок 2.21).

Заголовки столбцов

	А	В	С	Д
1	Продавец	Тип	Единицы	Продажи
2	Батурин	Молоко	9 206	4 562
3	Батурин	Молоко	2 021	9 136
4	Батурин	Молоко	3 981	2 428
5	Батурин	Мясо	3 219	3 106
6	Батурин	Мясо	3 389	8 012
7	Батурин	Молоко всего	21 816	27 244
8	Белов	Молоко	1 695	3 338
9	Белов	Мясо	230	450
10	Белов	Мясо	5 411	7 673
11	Белов	Молоко всего	7 336	11 461
12	Белов	Мясо	29 152	38 705
13	Белов	Мясо всего	29 152	38 705
14	Общий итог			

Список, отсортированный по столбцам **Продавец** и **Тип**

Символы структуры

Промежуточные итоги

Общий итог

Вложенные промежуточные итоги по каждому типу продукции продавца

Промежуточные итоги для каждого продавца

Промежуточные итоги

При каждом изменении в:

Продавец

Операция:

Сумма

Добавить итоги по:

Регион

Тип

Продажи

Заменить текущие итоги

Конец страницы между группами

Итоги под данными

Убрать все ОК Отмена

Рисунок 2.21 – Відбір даних – розширений фільтр

Зняття підсумків. Щоб видалити підбиття підсумків, необхідно застосувати команду **Дані⇒Фільтр⇒Підсумки...** кнопкою **Прибрати все**.

Література [1-3, 9].

Список літератури

- 1 Alexander M. Microsoft Excel 365 Bible. United Kingdom: John Wiley & Sons Inc., 2022. 1072 p.
- 2 Гаврилова А. А., Бринза Н. О., Король О. Г. Табличний процесор MS EXCEL: просунутий рівень: практикум. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021. 243 с.
- 3 Глинський Я. М. Інформатика: навч. посіб.: у 2-х кн. Кн. 2. Інформаційні технології. Вид. 2-ге. Львів: «Деол», 2002. 256 с.
- 4 Дудзяний І. М. Програмування мовою Visual Basic/VBA: навч. посіб. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. 240 с.
- 5 Збірник завдань з Microsoft Office 2010. Посібник до вивчення та практичної роботи / Д. А. Покришень, Ю. О. Крепкий, І. Й. Сподаренко та ін. Чернігів: ТОВ НВП «Інтерсервіс», 2013. 136 с.
- 6 Каблуков А. О., Андросов А. І. Microsoft Excel 2016. Європейський стандарт комп'ютерної грамотності. Запоріжжя: ЗДМУ, 2020. Ч. 2. 129 с.
- 7 Кузьмичов А. І. Оптимізаційні методи і моделі. Моделювання засобами MS Excel: навч. посіб. Київ: Видавництво Ліра-К, 2017. 215 с.
- 8 Морзе Н. В., Піх О. З. Інформаційні системи: навч. посіб. Івано-Франківськ: «Лілея-НВ», 2015. 384 с.
- 9 Нелюбов В. О., Куруца О. С. Основи інформатики. Microsoft Excel 2016: навч. посіб. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2018. 58 с.
- 10 Тернов С. О., Копайгора О. К. Табличний процесор Microsoft Excel: скорочений курс: навч. посіб. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2018. 236 с.
- 11 Чекотовський Е. В. Статистичні методи на основі Microsoft Excel 2016: навч. посіб. Київ : Знання, 2018. 408 с.
- 12 Яциніна Н. О. Табличний процесор MS Excel як інструмент вчителя для ведення та підготовки ділової документації: навч. посіб. Харків: ХНПУ, 2012. 108 с.

ДОДАТОК А

ПЕРЕЛІК ФУНКЦІЙ І ЇХНЄ ПРИЗНАЧЕННЯ ЗА КАТЕГОРІЯМИ

Арифметичні і тригонометричні функції

ABS	Повертає модуль (абсолютну величину) числа.
ACOS	Повертає арккосинус числа.
ASIN	Повертає арксинус числа.
ATAN	Повертає арктангенс числа.
ATAN2	Повертає арктангенс для заданих координат x і y.
SIN	Повертає синус кута.
SINH	Повертає гіперболічний синус числа.
COS	Повертає косинус числа.
COSH	Повертає гіперболічний косинус числа.
TAN	Повертає тангенс числа.
TANH	Повертає гіперболічний тангенс числа.
ГРАДУСИ	Перетворює радіани в градуси.
РАДІАНИ	Перетворює градуси в радіани.
СУМА	Підсумовує аргументи.
ДОБУТОК	Повертає добуток аргументів.
ЗАЛИШОК	Повертає частку від ділення.
ЧАСНЕ	Повертає цілу частину частки при діленні.
EXP	Повертає експоненту заданого числа.
LN	Повертає натуральний логарифм числа.
LOG	Повертає логарифм числа за заданою основою.
LOG10	Повертає десятковий логарифм числа.
СТЕПЕНЬ	Повертає результат піднесення до степеня.
КОРІНЬ	Повертає додатне значення квадратного кореня.
ПІ	Повертає число ПІ.
КОРІНЬПІ	Повертає значення квадратного кореня з числа ПІ.
ЗНАК	Повертає знак числа.
РИМСКЕ	Перетворює число в арабському записі до числа в римському як текст.
СУММЯКЩО	Підсумовує значення комірок, що задовольняють умові.
СУММДОБУТОК	Повертає суму добутків відповідних елементів масивів.
СУММКВ	Повертає суму квадратів аргументів.
СУММРІЗНКВ	Повертає суму різниць квадратів відповідних значень у двох масивах.
СУММСУММКВ	Повертає суму сум квадратів відповідних елементів двох масивів.
СУММКВРІЗН	Повертає суму квадратів різниць відповідних значень у двох масивах.
РЯД.СУММ	Повертає суму степеневого ряду, обчислену за заданою формулою.
СЧЕТЯКЩО	Підраховує кількість непорожніх комірок, що задовольняють задану умову.
ОКРВВГОРУ	Округляє число до найближчого цілого або найближчого кратного вказаному значенню.
ОКРВНИЗ	Округляє число до найближчого меншого за модулем цілого.
ОКРУГЛТ	Повертає число, округлене з бажаною точністю.
ОКРУГЛ	Округляє число до вказаної кількості десяткових розрядів.
ОКРУГЛВНИЗ	Округляє число до найближчого меншого за модулем цілого.
ОКРУГЛВВЕРХ	Округляє число за модулем до найближчого більшого цілого.
ПАРНЕ	Округляє число до найближчого парного цілого.
НЕПАРНЕ	Округляє число до найближчого непарного цілого.
ЦІЛЕ	Округляє число до найближчого меншого цілого.
ВІДБР	Відкидає дробову частину числа, так що залишається ціле число.
ЧИСЛКОМБ	Повертає кількість комбінацій для заданої кількості об'єктів.

ФАКТР	Повертає факторіал числа.
ДВФАКТР	Повертає подвійний факторіал числа.
НСД	Повертає найбільший спільний дільник.
НЗК	Повертає найменше загальне кратне.
МОПРЕД	Повертає визначник матриці (матриця зберігається в масиві).
МОБР	Повертає зворотну матрицю (матриця зберігається в масиві).
МУМНОЖ	Повертає добуток матриць (матриці зберігаються в масивах).
СЛЧИС	Повертає випадкове дійсне число між 0 і 1.
СЛУЧМІЖ	Повертає випадкове число між двома заданими числами.

Функції роботи з датою і часом

ДАТА	Повертає дату в числовому форматі для заданої дати.
ЧАС	Повертає дату в числовому форматі для заданого часу.
СЬОГОДНІ	Повертає числовий формат поточної дати.
ТДАТА	Повертає поточну дату і час в числовому форматі.
ДАТАЗНАЧ	Перетворює дату з текстового формату в числовий.
ТИМЧАСЗНАЧ	Перетворює час із текстового формату в дату в числовому форматі.
СЕКУНДИ	Перетворює дату в числовому форматі в секунди.
ХВИЛИНИ	Перетворює дату в числовому форматі у хвилини.
ЧАС	Перетворює дату в числовому форматі в години.
ДЕНЬ	Перетворює дату в день місяця.
ДЕНЬТИЖДНЯ	Перетворює дату в числовому форматі в день тижня.
МІСЯЦ	Перетворює дату в числовому форматі в місяці.
ГРІК	Перетворює дату в числовому форматі в рік.
ДНЕЙ360	Обчислює кількість днів між двома датами на основі 360-денного року.
ДОЛЯРОКУ	Повертає частку року, яку складає кількість днів між початковою і кінцевою датами.
ДАТАМІС	Повертає дату в числовому форматі, віддалену на задану кількість місяців вперед або назад від початкової дати.
КІНМІСЯЦЯ	Повертає дату в числовому форматі для останнього дня місяця, віддаленого вперед або назад на задану кількість місяців.
ЧИСТРАБДНИ	Повертає кількість робочих днів між двома датами.
РАБДЕНЬ	Повертає дату в числовому форматі, віддалену вперед або назад на задану кількість робочих днів.

Функції обробки тексту

СИМВОЛ	Повертає символ із заданим кодом.
ДРУКСИМВ	Видаляє всі недруковані символи з тексту.
КОДСИМВ	Повертає числовий код першого символу в текстовому рядку.
СЦЕПІТЬ	Об'єднує декілька текстових елементів в один.
РУБЛЬ	Перетворює число в текст, використовуючи грошовий формат.
СПІВПАД	Перевіряє ідентичність двох текстів.
ЗНАЙТИ	Шукає входження одного тексту в інший (з урахуванням регістру).
ФІКСОВАННИЙ	Форматує число і перетворює його в текст із заданою кількістю десяткових знаків.
ЛЕВСИМВ	Повертає лівіші символи текстового значення.
ДНСТР	Повертає кількість символів у текстовому рядку.
СТРОКОВІ	Робить усі символи в тексті рядковими.
ПСТР	Повертає задану кількість символів із рядка тексту, починаючи з заданої позиції.
ПРОПНАЧ	Робить прописною першу букву в кожному слові тексту.
ЗАМЕНИТЬ	Замінює символи в тексті.
ПОВТОР	Повторює текст задану кількість разів.

ПРАВСИМВ	Повертає правіші символи текстового рядка.
ПОШУК	Шукає входження одного тексту в інший (без урахування регістру).
ПІДСТАВИТЬ	Замінює новим текстом старий текст у текстовому рядку.
Т	Перетворює свій аргумент у текст.
ТЕКСТ	Форматує число і перетворює його в текст.
СЖПРОБЕЛЫ	Видаляє з тексту пропуски.
ПРОПИСН	Робить усі букви в тексті прописними.
ЗНАЧЕН	Перетворює текстовий аргумент у число.

Логічні функції

И	Повертає значення ІСТИНА, якщо всі аргументи мають значення ІСТИНА.
ЛОЖЬ	Повертає логічне значення ХИБНІСТЬ.
ЕСЛИ	Визначає виконувани логічну перевірку.
НЕ	Змінює на протилежне логічне значення свого аргументу.
ИЛИ	Повертає ІСТИНА, якщо хоч би один аргумент має значення ІСТИНА.
ИСТИНА	Повертає логічне значення ІСТИНА.

Функції посилання і автономізації

ПРОСМОТР	Шукає значення у векторі або масиві.
ПОИСКПОЗ	Шукає значення в посиланні або масиві.
ВПП	Шукає значення в першому стовпчику масиву і повертає значення з комірки в знайденому рядку і вказаному стовпчику.
ГПР	Шукає значення у верхньому рядку масиву і повертає значення з комірки в знайденому стовпчику і вказаного рядка комірки.
ВЫБОР	Вибирає значення зі списку значень за індексом.

Статистичні функції

МАКС	Повертає максимальне значення зі списку аргументів.
МАКСА	Повертає максимальне значення зі списку аргументів, включаючи числа, текст і логічні значення.
МІН	Повертає мінімальне значення зі списку аргументів.
МІНА	Повертає мінімальне значення зі списку аргументів, включаючи числа, текст і логічні значення.
НАИБОЛЬШИЙ	Повертає k-те найбільше значення з безлічі даних.
НАИМЕНЬШИЙ	Повертає k-те найменше значення з безлічі даних.
РАНГ	Повертає ранг числа в списку чисел.
СЧЁТ	Підраховує кількість чисел у списку аргументів.
СЧЁТЗ	Підраховує кількість значень у списку аргументів.
СРЗНАЧ	Повертає середнє (арифметичне) своїх аргументів.
СРЗНАЧА	Повертає середнє (арифметичне) своїх аргументів, включаючи числа, текст і логічні значення.
СРГЕОМ	Повертає середнє геометричне.
СРГАРМ	Повертає гармонійне середнє.
СРОТКЛ	Повертає середнє абсолютних значень відхилень точок даних від середнього.
КВАДРОТКЛ	Повертає суму квадратів відхилень.
ДИСП	Оцінює дисперсію за вибіркою.

ДИСПА	Оцінює дисперсію за вибіркою, включаючи числа, текст і логічні значення.
ДИСПР	Обчислює дисперсію для генеральної сукупності.
ДИСПРА	Обчислює дисперсію для генеральної сукупності, включаючи числа, текст і логічні значення.
СТАНДОТКЛОН	Оцінює стандартне відхилення за вибіркою.
СТАНДОТКЛОНА	Оцінює стандартне відхилення за вибіркою, включаючи числа, текст і логічні значення.
СТАНДОТКЛОНП	Обчислює стандартне відхилення за генеральною сукупністю.
СТАНДОТКЛОНПА	Обчислює стандартне відхилення за генеральною сукупністю, включаючи числа, текст і логічні значення.
ПРЕДСКАЗ	Повертає значення лінійного тренда.
РОСТ	Повертає значення відповідно до експоненціального тренда.
ВІДРІЗОК	Повертає відрізок, що відсікається на осі лінією лінійної регресії.
ЛІНІЙН	Повертає параметри лінійного тренда.
ТЕНДЕНЦІЯ	Повертає значення відповідно до лінійного тренда.
СКОС	Повертає асиметрію розподілу.
НАКЛОН	Повертає нахил лінії лінійної регресії.
НОРМРАСП	Повертає нормальну функцію розподілу.
НОРМОБР	Повертає зворотний нормальний розподіл.
ЛОГНОРМРАСП	Повертає інтегральний логарифмічний нормальний розподіл.
БИНОМРАСП	Повертає окреме значення біноміального розподілу.
ЭКСПРАСП	Повертає експоненціальний розподіл.
ПУАССОН	Повертає розподіл Пуассона.
СТЬЮДРАСП	Повертає t-розподіл Стьюдента.
ФРАСП	Повертає F-розподіл імовірності.
БЕТАРАСП	Повертає інтегральну функцію щільності ймовірності бети.
Інформаційні функції	
КОМІРКА	Повертає інформацію про формат, місцеположення або вміст комірки.
ТИП	Повертає тип значення.
СЧИТАТЬПУСТОТИ	Підраховує кількість порожніх комірок у заданому діапазоні.
ТИП.ОШИБКИ	Повертає номер, відповідний одному з типів помилок Microsoft Excel.

І. Г. Бізюк, С. О. Бантюкова

ТАБЛИЧНИЙ ПРОЦЕСОР MS EXCEL:
РОЗРАХУНКИ, ВІЗУАЛІЗАЦІЯ, БАЗИ ДАНИХ

Конспект лекцій

Відповідальний за випуск Бізюк І. Г.

Редактор Ібрагімова Н. В.

Підписано до друку 05.07.2024 р.
Умовн. друк. арк. 4,5. Тираж . Замовлення № .
Видавець та виготовлювач Український державний університет залізничного
транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха,7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.