

**Міністерство освіти і науки України  
Державний вищий навчальний заклад  
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»**

**КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ**

**Методичні рекомендації до виконання  
*лабораторних робіт в MS Excel* для студентів  
спеціальності «Економіка»**

**Івано-Франківськ – 2018**

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт в MS Excel для студентів спеціальності «Економіка». / Укладач: Судук Н.В. – Івано-Франківськ, 2018. – 60 с.

**Рецензенти:**

**Буртняк І.В.** – доцент кафедри економічної кібернетики ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», кандидат економічних наук;

**Гнатюк Т.М.** – доцент кафедри обліку і аудиту ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», кандидат економічних наук.

Затверджено на засіданні Вченої ради економічного факультету.

Протокол № 3 від 29 жовтня 2018 р.

©ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

## Зміст

<i>Лабораторна робота № 1. Уведення, редагування та форматування даних в MS Excel</i>	4
<i>Лабораторна робота № 2. Робота з формулами в MS Excel</i>	8
<i>Лабораторна робота № 3. Використання текстових та математичних функцій в MS Excel</i>	12
<i>Лабораторна робота № 4. Логічні та фінансові функції в MS Excel</i>	15
<i>Лабораторна робота № 5. Функції для роботи з матрицями в MS Excel</i>	20
<i>Лабораторна робота № 6. Побудова діаграм в MS Excel</i>	22
<i>Лабораторна робота № 7. Прогнозування даних в MS Excel: лінії тренду, функції ПРЕДСКАЗ, ПЕНДЕНЦІЯ, РОСПІ</i>	28
<i>Лабораторна робота № 8. Аналіз даних в MS Excel: підбір параметру, таблиця даних, диспетчер сценаріїв</i>	35
<i>Лабораторна робота № 9. Транспортна задача в MS Excel</i>	42
<i>Лабораторна робота № 10. Сортування та фільтрування даних в MS Excel</i>	45
<i>Лабораторна робота № 11. Функції для роботи з базою даних в MS Excel. Проміжні підсумки.</i>	53
<b>ДОДАТОК</b>	60

# ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

## Уведення, редагування та форматування даних в MS Excel

### Теоретичні відомості

Основними поняттями в Excel є робочий аркуш та робоча книга.

**Робочий аркуш** – це основний тип документа, що використовується в Excel для збереження та маніпулювання даними.

Робочий аркуш складається із стовпців (максимальна кількість 256) та рядків (максимальна кількість 65536). Перетин одного рядка та стовпця визначає **комірку**. Активною називається комірка, на якій розмішений курсор. Вона виділяється рамкою.

Робочі аркуші утворюють робочу книгу.

Для того, щоб змінити назву листа, додати лист, змінити порядок листів у книзі, задати колір ярлика застосовують меню **Главная→Формат→Упорядочить листи** або активувати ярлик потрібного листа і викликати контекстне меню.

**Робоча книга** – сукупність робочих листів, об'єднаних спільним іменем.

Робоча книга зберігається з розширенням .xls.

При запуску Excel на листах робочої книги відображається сітка, яка розділяє рядки на стовпці. Зверху над стовпцями відображаються заголовки (A, B, C....). Зліва від рядків відображаються їх номери (1, 2, 3...).

#### Форматування таблиці та комірок

Вікно **Формат комірок** дозволяє здійснити форматування всієї таблиці або її частини. Це вікно також можна викликати за допомогою меню **Главная→Формат→Формат ячеек** або з **контекстного меню комірки**, або застосовуючи комбінацію клавіш **CTRL+1**. Це вікно містить шість груп налаштування формату (рис. 1.1).

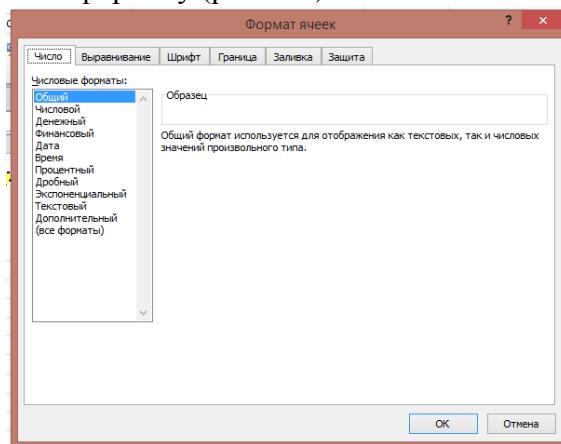


Рис. 1.1. Вікно **Формат комірок**

Вкладка **Числа** містить перелік числових форматів:

- 1) числовий – можна регулювати кількість десяткових значень, розмежувати для розрядів числа;
- 2) грошовий – число із значенням грошової одиниці та кількості десяткових значень;
- 3) фінансовий – відображає грошові одиниці з розмежувачем цілої і дробові частини числа;
- 4) дата – дозволяє вибрати один із стандартних форматів відображення дати;
- 5) дробовий – відображає значення дробів;
- 6) відсотковий – відображає значення відсотків;
- 7) експоненціальний – відображає експоненти, наприклад,  $0.5=5,00E-0,1$  або  $500=5,00E+02$ ;
- 8) текстові – відображає текст;
- 9) додатковий – знайти формат з переліку запропонованих або створити свій.

Вкладка **Выравнивание** призначена для використання таких дій:

- 1) вибір горизонтального вирівнювання;
- 2) вибір вертикального вирівнювання;
- 3) визначення величини відступу;
- 4) визначення напрямку тексту;
- 5) визначення розміщення тексту в комірці в декілька рядків (переміщення по словах);
- 6) автоматичне визначення ширини комірки відповідно до її вмісту;
- 7) об'єднання комірок.

Вкладка **Шрифт** дозволяє задати налаштування шрифту.

Вкладка **Граница** дозволяє задати межі комірок.

Вкладка **Заливка** дозволяє задати колір та візерунок фону комірок.

Вкладка **Защита** дозволяє захистити комірку від редагування та сховати формули.

Перш ніж виконувати форматування необхідно виділити всі комірки, для яких буде встановлено той чи інший формат.

Здійснити кольорове оформлення листа можна також з використанням фонового малюнка за допомогою меню **Разметка страницы**→**Подложка**. Його також можна вилучити.

Для того, щоб відредагувати дані у комірці необхідно активувати комірку подвійним кліком, або виділити потрібну комірку та використати клавішу F2, або виділити потрібну комірку і у рядку формул **fx** здійснити необхідне редагування.

Для того, щоб задати необхідну ширину стовпця та висоту рядка необхідно застосувати меню **Главная**→**Формат (Размер ячейки: высота ряда, ширина столбца)**.

Для того, щоб знайти і замінити необхідні дані потрібно застосувати меню **Главная**→**Найти и выделить**→**Заменить**.

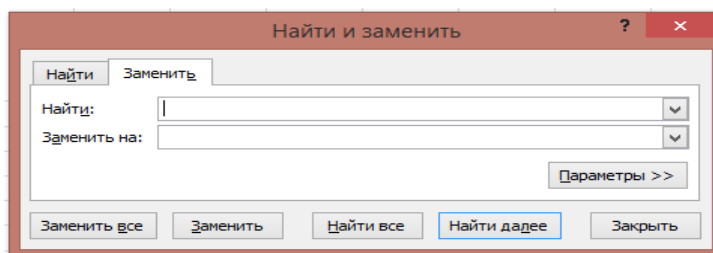


Рис. 1.2. Вікно Знайти і замінити

Для того, щоб здійснити захист листа і книги необхідно викликати меню **Рецензування** →**Защитить лист** або **Рецензування** →**Защитить книгу**. При цьому для захисту листа необхідне обов'язкове ведення пароля, при захисті книги – необов'язково.

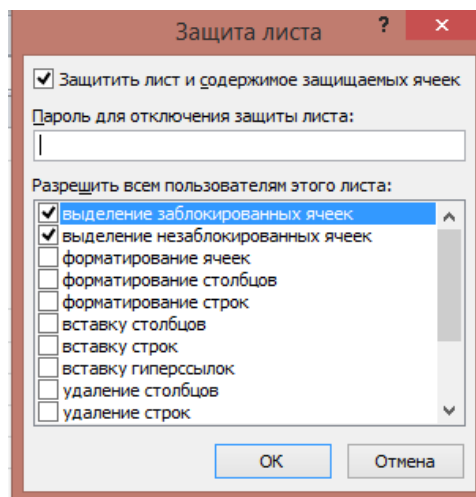


Рис.1.3. Вікно Захист листа

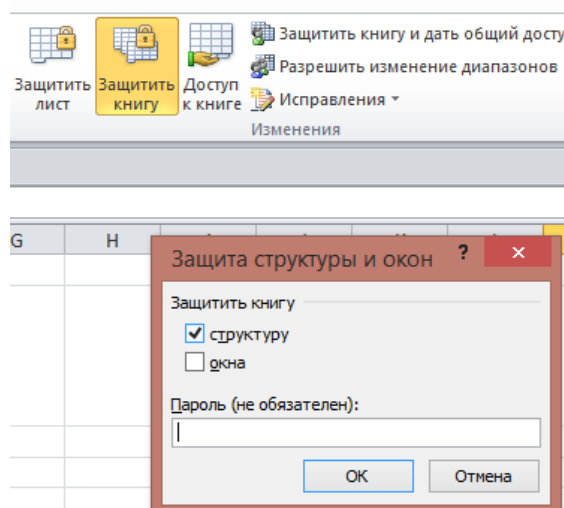


Рис. 1.4. Вікно Захист книги

## Завдання

1. Запустити програму *MS Excel*. Створити книгу *MS Excel* під назвою “*LAB\_EI\_Прізвище\_варіант*”.
2. Лист 1 даної книги перейменувати у *lab\_1* і задати ярлик листа зеленого кольору.
3. На листі *lab\_1* об’єднати діапазон комірок *A1:H1* та ввести *Лабораторна робота\_1* та тему лабораторної роботи *Уведення, редагування та форматування даних в MS Excel* застосовуючи шрифт *Bookman Old Style*, розмір шрифту *12*, виділяючи жирним і курсивом.
4. Ввести значення *a, b, c, d, e* згідно свого варіанту.
5. Ввести таблицю даних (*Таблиця 1*) за зразком з відповідними даними згідно варіанту на *Листі 1*. Таблиця 1 введіть у комірці А6. Назву таблиці “*Дані про працівників*” введіть у об’єднаному діапазоні комірок *B6:D6*. Застосовуйте при цьому шрифт *Bookman Old Style* та розмір шрифту *11*, виділяючи жирним і курсивом.  
Щоб надрукувати заголовки таблиці застосуйте автопідбір ширини для “*Прізвище, ім’я, по батькові*” та перенесення по словах “*Дата народження*”, “*Стаж роботи*”.  
Для комірок *B7, C7* та *D7* (заголовки “*Дата народження*”, “*Стаж роботи*”, “*Оклад*”) задайте ширину стовпця (*18,02+0,b*) та висоту комірок (*30,5+0,c*).

Лабораторна робота_1 `Уведення, редагування та форматування даних в MS Excel`				
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
	3	5	8	3 5
Таблиця 1		Дані про працівників		
Прізвище, ім'я, по батькові	Дата народження	Стаж роботи	Оклад	
Олексюк А.Д.	12.12.1975	12	6550+d	
Давидчак Х.О.	13.10.1979	12	6550+d	
Лучак О.Л.	10.08.1980	10	5550+a	
Березовська К.Й.	15.07.1982	10	5550+a	
Вестер О.Т.	12.08.1975	13	7050+c	
Дзундза П.Р.	15.11.1986	10	5550+a	
Левицький Р.П.	05.05.1985	10	5550+a	
Держачова М.С.	07.07.1977	13	7050+c	
Крупа В.В.	09.09.1975	14	7500+b	
Волосянко А.М.	11.11.1986	10	5550+a	
Мандибура А.В.	08.06.1986	10	5550+a	
Романів А.М.	14.10.1975	13	7050+c	
Герасимович І.Д.	13.11.1979	12	6550+d	
Луцїв Я.Я.	12.04.1984	10	5550+a	
Івасенко Р.В.	18.08.1978	11	6050+e	

6. Скопіювати *Таблицю 1*, і у *Таблиці 2* зробити наступні дії з веденими даними:
  - задати грошовий формат коміркам, у яких відображено інформацію про оклад;
  - задати різні формати дат у комірках, у яких введені дати народження (вибірково);
  - замінити прізвище Мандибура на Кулик;
  - вставити 3 рядки: рядок 1 – після заголовків полів, рядок 2 – після прізвища Вестер, рядок 3 – після прізвища Волосянко. Комірки у даних рядках об’єднати, ввівши інформацію у них про відділи, відцентруючи записи, відповідно: *Відділ\_1, Відділ\_2, Відділ\_3*.
  - розмістити заголовки полів таблиці під кутом (*45+a*);
  - задати обрамлення таблиці та кольорову заливку (власне креативне представлення).

Таблиця 2		Дані про працівників			
Прізвище, ім'я, по батькові	Дата народження	Стаж роботи	Оклад		
<b>Відділ 1</b>					
Олексюк А.Д.	12-Дес-75	12	\$6 553,00		
Давидчак Х.О.	13.10.1979	12	\$6 553,00		
Лучак О.Л.	10 августа 1980 г.	10	\$5 553,00		
Березовська К.Й.	15.07.1982	10	\$5 553,00		
Вестер О.Т.	12.08.1975	13	\$7 058,00		
<b>Відділ 2</b>					
Дзундза П.Р.	11.15.86	10	\$5 553,00		
Левицький Р.П.	05.05.1985	10	\$5 553,00		
Деркачова М.С.	7-июл-1977	13	\$7 058,00		
Крупа В.В.	09.09.1975	14	\$7 505,00		
Волосянко А.М.	11.11.1986	10	\$5 553,00		
<b>Відділ 3</b>					
Кулик А.В.	08.06.1986	10	\$5 553,00		
Романів А.М.	14.10.1975	13	\$7 058,00		
Герасимович І.Д.	1979, 13 ноября	12	\$6 553,00		
Луців Я.Я.	12.04.1984	10	\$5 553,00		
Івасенко Р.В.	18 авг 78	11	\$6 055,00		

7. Задати основу (подложка) листа 1 (картинка).

8. Задати захист листа: *lab\_1*.

9. Здати звіт.

### Запитання

1. Яким чином об'єднати комірки в MS Excel?
2. Як відформатовати різні дані в MS Excel?
3. Як задати розмір висоти і ширини комірки?
4. Як здійснити заміну даних?
5. Як задати обрамлення і заливку для комірки чи таблиці?
6. Як задати певну орієнтацію тексту?
7. Які дії можна робити з листами робочої книги MS Excel?
8. Як задати та забрати подложку на листі MS Excel?
9. Як здійснити захист листа і робочої книги?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2 Робота з формулами в MS Excel

### Теоретичні відомості

У програмі MS Excel можна здійснювати обчислення, використовуючи формули і вбудовані функції.

В Excel формулою вважається вираз, що складається з чисел, знаків арифметичних операцій (+, -, \*, /, ^ (циркумфлекс – піднесення до степеня) ), операцій відношень (=, <, >, <=, >=, <>), а також функцій. Арифметичні операції і операції відношень виконуються над числовими операндами. З текстовими операндами виконується єдина операція &, яка до тексту першого операнда додає текст другого операнда. Текстові константи у формулі обмежуються подвійними ланками.

У процесі обчислення за формулою спочатку виконуються операції у круглих дужках, потім – арифметичні операції, за ними – операції відношень.

Формули можуть містити адреси клітин таблиці, наприклад:

$$\begin{aligned} - &= A1 + B1 + 3 \\ - &= B2 / (C1 + A2) \end{aligned}$$

Формулу в клітині можна створити двома способами: набрати її безпосередньо в клітині за допомогою клавіатури або для введення адрес клітин використати мишу (клікаючи на необхідну комірку), а для введення знаків операцій – клавіатуру.

В Excel розрізняють **абсолютну** та **відносну** адресацію клітин. Абсолютна адреса клітини не змінюється в процесі копіювання та переміщення формули. Відносна адреса при копіюванні та переміщенні змінюється. Форма написання відносної адреси співпадає із звичайним її записом. Розрізняють два типи абсолютної адреси: повну і часткову (відносна). Ознакою абсолютної адреси клітини є наявність знака \$ перед іменем стовпця і номером рядка: **\$B\$2**, **\$A\$5**. Часткова абсолютна адреса клітини містить знак \$ або перед заголовком стовпця, або перед номером рядка: **\$B2**, **A\$5**. У процесі копіювання або переміщення формули, яка містить часткову абсолютну адресу клітини, буде змінюватися або заголовок стовпця, або номер рядка.

Адреса змінюється за правилом відносної орієнтації клітини з формулою по відношенню до клітини з операндами.

У формулі можуть бути посилання на прямокутний діапазон клітин. При позначенні діапазону клітин задається адреса верхньої лівої клітини і через двокрапку – адреса правої нижньої клітини.

Діапазони бувають *суміжні* і *несуміжні*.

У **суміжних діапазонах** між комірками немає проміжків і він має форму прямокутника. Суміжні діапазони позначаються адресою лівої верхньої комірки діапазону, двокрапкою і адресою правої нижньої комірки діапазону, наприклад **A1:K5**. Суміжні діапазони можна також виділити, утримуючи натиснутою **клавішу Shift** і розширюючи клавішами керування курсором зону виділення.

**Несуміжні діапазони** складаються з декількох суміжних і позначаються їхніми адресами, розділеними крапкою з комою, наприклад **A2:C6;K3:K10;E2:G2**. Для виділення несуміжного діапазону потрібно виділити першу клітину або перший діапазон клітин, потім, утримуючи натиснутою **клавішу Ctrl**, виділити інші діапазони клітин.

Формула може містити адреси клітин з інших аркушів і навіть з інших книг. Наприклад, **=Лист2!A1+[Книга3]Лист1!\$A\$3** – формула для знаходження суми значень клітини **A1**, яка знаходиться на аркуші **Лист2** поточної книги та клітини **A3** аркуша **Лист1** книги **Книга3**.

**Типи помилок.** Значення помилки залежить від типу помилки, допущеної у формулі. Першим символом значення помилки являється дієз (#), за ним йде текст. Цей текст може завершуватися знаком оклику або знаком питання.



##### Це значення помилки виводиться в тих випадках, коли ширина стовпця недостатня для розміщення результатів обчислення формули і коли набуті значення дати або часу є від'ємними числами

**#ССЫЛКА!** Це значення помилки свідчить про те, що формула містить посилання на неіснуючі комірки. Перевірте, чи правильно вказано шлях до документу і введено його ім'я, чи не було перейменовано або видалено лист, на який є зовнішнє посилання.

**#ДЕЛ/0!** Це значення помилки з'являється при діленні на нуль.

**#ЧИСЛО!** Це значення помилки з'являється у разі порушення правил при завданні операцій, прийнятих в математиці, або в результаті некоректного визначення аргументів функції (наприклад, якщо як аргумент функції, що обчислює квадратний корінь, вказано негативне значення).

**#ИМЯ?** Це значення помилки вказує на те, що при введенні імені було допущено помилку і програма не може знайти потрібне ім'я ні серед імен функцій, ні серед імен діапазонів. Повідомлення про помилку з'являється і у тому випадку, якщо текстове значення у формулі не розміщено в лапки або якщо в посиланні на діапазон відсутній символ двокрапки.

**#ПУСТО!** Програма видає це значення помилки при невірній вказівці перетину діапазонів.

**#Н/Д.** Це значення помилки з'являється, коли не задані один або декілька аргументів функції і коли відбувається звернення до недоступної призначеної для користувача функції.

**#ЗНАЧ!** У разі введення аргументу або операнда неприпустимого типу програма видає значення помилки **#ЗНАЧ!** Перевірте, чи є операнди і аргументи використовуваного типу допустимими.

Для знаходження клітини, на яку посилається формула, слід виділити клітину з формулою і натиснути кнопку **Влияющие ячейки**. Від впливових клітин до виділеної клітини з формулою будуть проведені *блакитні стрілки*.

Для того, щоб знайти формули, які використовують значення з даної клітини, необхідно виділити цю клітину і натиснути кнопку **Зависимые ячейки**. Усі знайдені клітини будуть позначені *блакитними стрілками*.

Для визначення причини такої помилки як **#ДЕЛ/0!** призначена кнопка **Источник ошибки (Формулы→Проверка наличия ошибок)**. Червоні стрілки вказують на формули, які стали причиною помилки, а *блакитні стрілки* – на клітини, значення яких використовуються в обчисленнях за формулою.

Під час виправлення формули автоматично відображаються усі клітини, на які посилається ця формула. Кожне посилання на клітину або діапазон виділяється певним кольором, а сама клітина або діапазон виділяється рамкою такого ж кольору, що значно полегшує пошук діапазонів.

### Завдання

1. Запустити програму **MS Excel**. Відкрити створену книгу **"LAB\_EI\_Прізвище\_варіант"**.

2. Лист 2 даної книги перейменувати у **lab\_2** і задати ярлик листа зеленого кольору.

3. На листі **lab\_2** об'єднати діапазон комірок **A1:H1** та ввести *Лабораторна робота\_2* та тему лабораторної роботи *Робота з формулами в MS Excel* застосовуючи шрифт **Bookman Old Style**, розмір шрифту **12**, виділяючи жирним і курсивом.

4. Ввести значення **a, b, c, d, e** згідно свого варіанту (можна скопіювати з попередньої лабораторної роботи).

5. Побудуйте умову задачі економічного аналізу за зразком. Для заповнення таблиці використовуйте шрифт **Calibri**, розмір шрифту **11**, виділяючи де потрібно жирним і курсивом. Задайте висоту рядків у таблиці **(30,5+0,d)**.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following content:

Лабораторна робота 2 `Робота з формулами в MS Excel`						
<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>		
	3	5	8	3	5	
<b>Задача 1</b>						
	Попередній період		Звітний період		Відхилення	
<b>Елементи витрат</b>	<b>Сума, тис. грн</b>	<b>Питома вага, %</b>	<b>Сума, тис. грн</b>	<b>Питома вага, %</b>	<b>Сума, тис. грн</b>	<b>Питома вага, %</b>
1. Матеріальні витрати	1873+a		1875+e			
2. Витрати на оплату праці	1605+b		1620+d			
3. Відрахування на соціальні заходи	600+c		608+c			
4. Амортизація	642+d		645+b			
5. Інші операційні витрати	630+e		632+c			
<b>Разом</b>						

6. Визначте суму елементів витрат у попередньому та звітному періодах використовуючи функцію **СУММ** або кнопку панелі інструментів меню **Главная**  $\Sigma$ .

7. Визначте питому вагу кожного із елементів витрат використовуючи відносні, змішані та абсолютні адреси комірок.

Для знаходження питомої ваги матеріальних витрат у попередньому періоді необхідно використати формулу:  $= (B10/B$15)*100\%$ . Таким чином введена формула дозволяє застосувати маніпулятор заповнення.

**Примітка:** для того, щоб дані у стовпцях “Питома вага, %” позначалися відсотками необхідно задати відсотковий формат комірок, та вказати два знаки після коми.

8. Знайти Відхилення “Сума, тис. грн.” як діапазон даних з використанням у формулі присвоєних імен діапазонів: *Сума\_попередній* (C10:C14) та *Сума\_звітний* (D10:D14) відповідно.

**Формула:**  $=\text{Сума\_звітний}-\text{Сума\_попередній}$

**Примітка:**

– для присвоєння ім'я комірки необхідно активувати комірку та застосувати **Формули**→**Присвоїти ім'я**;

– для присвоєння ім'я діапазону комірок необхідно виділити потрібний діапазон комірок та застосувати або **Формули**→**Присвоїти ім'я** (при цьому виділяють тільки числові дані без заголовку стовпця) або **Формули**→**Створити із виділеного** (при цьому виділяють числові дані із заголовком);

– для виклику присвоєного ім'я у формулі застосовуємо клавішу **F5** або вкладку **Формули**→**Використати у формулі**;

– для отримання результату формул масиву застосовують комбінацію клавіш **CTRL+SHIFT+ENTER**.

9. Знайти Відхилення “Питома вага, %” за формулами:  $=E10-C10$ . І використовуємо маніпулятор заповнення.

## Взірець виконаних завдань 6-9 лабораторної роботи № 2

	A	B	C	D	E	F	G	H
7	<b>Задача 1</b>							
8		Попередній період		Звітний період		Відхилення		
9	<b>Елементи витрат</b>	<b>Сума, тис. грн</b>	<b>Питома вага, %</b>	<b>Сума, тис. грн</b>	<b>Питома вага, %</b>	<b>Сума, тис. грн</b>	<b>Питома вага, %</b>	
10	1. Матеріальні витрати	1876	34,91%	1880	34,76%	4	-0,15%	
11	2. Витрати на оплату праці	1610	29,96%	1623	30,01%	13	0,05%	
12	3. Відрахування на соціальні заходи	608	11,31%	616	11,39%	8	0,07%	
13	4. Амортизація	645	12,00%	650	12,02%	5	0,01%	
14	5. Інші операційні витрати	635	11,82%	640	11,83%	5	0,02%	
15	<b>Разом</b>	<b>5374</b>	<b>100,00%</b>	<b>5409</b>	<b>100,00%</b>	<b>35</b>	<b>0,00%</b>	
16								
17								

10. Показати залежні комірки від комірки **B10**.

	A	B	C	D	E	F	G	
7	<b>Задача 1</b>							
8		Попередній період		Звітний період		Відхилення		
9	<b>Елементи витрат</b>	<b>Сума, тис. грн</b>	<b>Питома вага, %</b>	<b>Сума, тис. грн</b>	<b>Питома вага, %</b>	<b>Сума, тис. грн</b>	<b>Питома вага, %</b>	
10	1. Матеріальні витрати	1876	34,91%	1880	34,76%	4	-0,15%	
11	2. Витрати на оплату праці	1610	29,96%	1623	30,01%	13	0,05%	
12	3. Відрахування на соціальні заходи	608	11,31%	616	11,39%	8	0,07%	
13	4. Амортизація	645	12,00%	650	12,02%	5	0,01%	
14	5. Інші операційні витрати	635	11,82%	640	11,83%	5	0,02%	
15	<b>Разом</b>	<b>5374</b>	<b>100,00%</b>	<b>5409</b>	<b>100,00%</b>	<b>35</b>	<b>0,00%</b>	
16								
17								

Blue arrows indicate dependencies from cell B10 (1876) to: C10 (34,91%), D10 (1880), E10 (34,76%), F10 (4), G10 (-0,15%), B11 (1610), C11 (29,96%), D11 (1623), E11 (30,01%), F11 (13), G11 (0,05%), B12 (608), C12 (11,31%), D12 (616), E12 (11,39%), F12 (8), G12 (0,07%), B13 (645), C13 (12,00%), D13 (650), E13 (12,02%), F13 (5), G13 (0,01%), B14 (635), C14 (11,82%), D14 (640), E14 (11,83%), F14 (5), G14 (0,02%), B15 (5374), C15 (100,00%), D15 (5409), E15 (100,00%), F15 (35), G15 (0,00%).

11. Показати впливаючі комірки на комірки **C10**, **E14**, **G11**.

	A	B	C	D	E	F	G	
7	<b>Задача 1</b>							
8		Попередній період		Звітний період		Відхилення		
9	<b>Елементи витрат</b>	<b>Сума, тис. грн</b>	<b>Питома вага, %</b>	<b>Сума, тис. грн</b>	<b>Питома вага, %</b>	<b>Сума, тис. грн</b>	<b>Питома вага, %</b>	
10	1. Матеріальні витрати	1876	34,91%	1880	34,76%	4	-0,15%	
11	2. Витрати на оплату праці	1610	29,96%	1623	30,01%	13	0,05%	
12	3. Відрахування на соціальні заходи	608	11,31%	616	11,39%	8	0,07%	
13	4. Амортизація	645	12,00%	650	12,02%	5	0,01%	
14	5. Інші операційні витрати	635	11,82%	640	11,83%	5	0,02%	
15	<b>Разом</b>	<b>5374</b>	<b>100,00%</b>	<b>5409</b>	<b>100,00%</b>	<b>35</b>	<b>0,00%</b>	
16								

Blue arrows indicate influence from: B10 (1876) to C10 (34,91%); B11 (1610) to C11 (29,96%); B12 (608) to C12 (11,31%); B13 (645) to C13 (12,00%); B14 (635) to C14 (11,82%); B15 (5374) to C15 (100,00%); D10 (1880) to E10 (34,76%); D11 (1623) to E11 (30,01%); D12 (616) to E12 (11,39%); D13 (650) to E13 (12,02%); D14 (640) to E14 (11,83%); D15 (5409) to E15 (100,00%); F10 (4) to G10 (-0,15%); F11 (13) to G11 (0,05%); F12 (8) to G12 (0,07%); F13 (5) to G13 (0,01%); F14 (5) to G14 (0,02%); F15 (35) to G15 (0,00%).

12. Здати звіт.

### Запитання

1. Яким чином вводяться формули у MS Excel?
2. Яким чином присвоїти ім'я комірки чи діапазону комірок в MS Excel?
3. Яким чином відобразити впливаючі та залежні комірки?

## *ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3* *Використання текстових та математичних функцій в MS Excel*

### *Теоретичні відомості*

Програма *Microsoft Excel* містить понад 350 вбудованих функцій, які дозволяють створювати формули для різноманітних розрахунків – економічних, математичних, інженерних тощ. Функція має ім'я і список аргументів у круглих дужках, розділених між собою крапкою з комою. Аргументами можуть бути числові та текстові константи, адреси клітин або їх діапазонів, а також вбудовані функції. Для деяких функцій аргументи повинні бути записані у певному порядку.

Загальний формат (синтаксис) вбудованої функції має вигляд:

**ім'я\_функції (аргумент1; аргумент2; ...).**

Ввести функцію у формулу можна вручну або за допомогою Мастера функцій. З функціями зручніше працювати за допомогою Мастера функцій.

**Майстер функцій** – це спеціальна програма, за допомогою якої можна вибрати потрібну функцію і виконати її, вказавши всі потрібні параметри.

Майстер функцій можна викликати таким чином:

- 1) **Формули** → **Функції**;
- 2) натискання кнопки **Мастер функций (fx)**, що розміщена на панелі інструментів Стандартная;
- 3) комбінація клавіш **Shift+F3**.

У цьому випадку необхідні аргументи функції задаються у вікні діалогу Мастера. В Excel вбудовані функції згруповані за тематичною ознакою в категорії: фінансові, дати і часу, математичні, статистичні, перевірки властивостей і значень, роботи з базою даних, текстові, логічні тощо. До категорії **10 недавно використовуванихся** належать функції, які використовувалися останніми, а в категорії **Полный алфавитный перечень** міститься список усіх доступних у програмі функцій.

Якщо одна функція є аргументом іншої, така функція називається **вкладеною**.

#### **Математичні функції**

Математичні функції виконують різноманітні математичні дії. Деякі із них.

- **СУММ (SUM)** – додає аргументи;
- **КОРЕНЬ (SQRT)** – повертає додатне значення квадратного кореня;
- **COS, SIN, TAN** – тригонометричні функції cos, sin і tg;
- **LN** – натуральний логарифм числа;
- **ABS** – модуль числа;
- **ПРОИЗВЕД (PRODUCT)** – повертає добуток аргументів;
- **СТЕПЕНЬ (POWER)** – повертає результат піднесення до степеня;
- **ОКРУГЛ (ROUND)** – заокруглює число до заданої кількості десяткових розрядів;
- **ОСТАТ (MOD)** – повертає остачу від ділення;
- **РИМСКОЕ (ROMAN)** – перетворює число в арабському записі до числа в римському як текст;
- **СУММЕСЛИ (SUMIF)** – повертає суму вмістимого комірок, яке задовольняє заданому критерію;
- **СУММКВ (SUMSQ)** – повертає суму квадратів аргументів;
- **СУММПРОИЗВ (SUMPRODUCT)** – повертає суму квадратів діапазонів або масивів;
- **МОБР (MINVERSE), МУМНОЖ (MMULT), МОПРЕД (MDETERM)** – зворотна матриця, добуток та визначник матриці тощо.

### Текстові функції

- **СЦЕПИТЬ (CONCATENATE)** – дозволяє об'єднати текстові дані з декількох комірок у одну. Символи лапок (" ") використовуються для позначення пропуску; максимальна кількість комірок для об'єднання 255.
- **ПРОPER (ПРОПНАЧ)** – робить прописною першу букву у кожному слові тексту, всі решта букви строкові;
- **ПРОПИСН (UPPER)** – робить всі букви у рядку тексту прописними;
- **СТРОЧН (LOWER)** – робить всі букви у тексті строковими;
- **СОВПАД (EXACT)** – перевіряє ідентичність двох текстових значень;
- **ПОВТОР (REPT)** – повторює текст задане число разів тощо.

### Завдання

1. Запустити програму **MS Excel**. Відкрити створену книгу "**LAB\_E1\_Прізвище\_варіант**".
2. Лист 3 даної книги перейменувати у **lab\_3** і задати ярлик листа червоного кольору.
3. На листі **lab\_3** об'єднати діапазон комірок **A1:D1** та ввести **Лабораторна робота\_3** та тему лабораторної роботи **Використання текстових та математичних функцій в MS Excel** застосовуючи шрифт **Bookman Old Style**, розмір шрифту **12**, виділяючи жирним і курсивом.
4. Ввести значення **a, b, c, d, e** згідно свого варіанту (можна скопіювати з попередньої лабораторної роботи).
5. Ввести вихідні дані за зразком.

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Лабораторна робота_3`Використання текстових та математичних функцій в MS Excel`</b>					
2						
3	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	
4		3	5	8	3	5
5						
6						
7	<b>Вихідні дані</b>					
8	<b>Прізвище</b>	<b>Ім'я</b>	<b>По батькові</b>	<b>Розділ книги</b>	<b>Ключове слово</b>	
9	ОЛЕКСЮК	АНАТОЛІЙ	ДЕМ'ЯНОВИЧ		1 попит	
10	БОДНАРЕНКО	РОМАН	БОГДАНОВИЧ		16 пропозиція	
11	ЛУЧАК	ЛІЛІЯ	МАТВІЙВНА		22 прибуток	
12	ПАСТУШЕНКО	ІГОР	РУСЛАНОВИЧ		5 Заробітня Плата	
13	РУДИК	КАТЕРИНА	ПАВЛІВНА		8 франчайзинг	
14	РОМАНЕНКО	ВЛАДИСЛАВ	ОРЕСТОВИЧ		4 рентабельність	
15	ПІДЛУЖНА	ІРИНА	ЯРОСЛАВІВНА		10 інвестиції	

### 6. Таблиця 1:

– об'єднати прізвище, ім'я, по батькові у одну комірку, при цьому замінити всі літери прописом (верхній регістр) на перший символ у слові верхній регістр, решту нижнім регістром;

**Застосовуємо функцію:**

**=СЦЕПИТЬ(ПРОПНАЧ(A4);" ";ПРОПНАЧ(B4);" ";ПРОПНАЧ(C4)).**

17	<b>Таблиця 1</b>			
18	<b>Прізвище, ім'я, по батькові</b>	<b>Розділ книги</b>	<b>Ключове слово</b>	<b>Назва книги</b>
19	Олексюк Анатолій Дем'янович	I	ПОПИТ	Економіка
20	Боднарєнко Роман Богданович	XVI	ПРОПОЗИЦІЯ	* * *
21	Лучак Лілія Матвіївна	XXII	ПРИБУТОК	* * *
22	Пастушенко Ігор Русланович	V	заробітня плата	* * *
23	Рудик Катерина Павлівна	VIII	ФРАНЧАЙЗИНГ	* * *
24	Романєнко Владислав Орєстович	IV	РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ	* * *
25	Підлужна Ірина Ярославівна	X	ІНВЕСТИЦІЇ	* * *

- дані у стовпці *Розділ книги*: замінити з арабських на римські (застосовуємо функцію **РИМСКОЕ** із категорії математичні);
- дані у стовпці *Ключове слово*: всі вказуємо прописом (**ПРОПИСН**), крім “заробітня плата” нижній регістр (**СТРОЧН**). Ці функції відносять до категорії текстових;
- дані у стовпці *Назва книги*: вводимо один раз, у всіх наступних рядках для заповнення використовуємо функцію **ПОВТОР** (з категорії Текстові) вказуючи символи “\*\_”, кількість повторень зазначаємо **12-а**.

### 7. Таблиця 2:

- визначити питому вагу кожного із елементів витрат використовуючи відносні, змішані та абсолютні адреси комірок;

Для знаходження *питомої ваги матеріальних витрат* необхідно використати формулу:  $= (B23/V\$28)*100\%$ . Таким чином введена формула, дозволяє застосувати маніпулятор заповнення.

**Примітка:** для того, щоб дані у стовпцях “Питома вага, %” позначалися відсотками необхідно задати відсотковий формат комірок, та вказати два знаки після коми.

- застосувати функції **СУММЕСЛИ** (математичні функції) і **СЧЕТЕСЛИ** (статистичні функції), застосовуючи критерій менше (**22-d**)%.

27	<b>Таблиця 2</b>		
28	<b>Елементи витрат</b>	<b>Сума, тис. грн</b>	<b>Питома вага, %</b>
29	1. Матеріальні витрати	1876	34,91%
30	2. Витрати на оплату праці	1610	29,96%
31	3. Відрахування на соціальні заходи	608	11,31%
32	4. Амортизація	645	12,00%
33	5. Інші операційні витрати	635	11,82%
34	<b>Разом</b>	<b>5374</b>	<b>100,00%</b>
35	<b>СУММЕСЛИ (менше 15%)</b>	<b>1888</b>	
36	<b>СЧЕТЕСЛИ</b>	<b>3</b>	

### 8. Таблиця 3: знайти значення функції у, якщо $x=(1,a; 2,b; 3,c; 4,d; 5,e)$ .

$$Y_1 = a + 2x + d; \quad Y_2 = |c^3 + 4ax|; \quad Y_3 = \sqrt[5]{(9x + e)^3}; \quad Y_4 = \ln a + bx;$$

$Y_5 = e^{2x} + cd$ , де е – основа натурального логарифма (число Ейлера).

38	<b>Таблиця 3</b>					
39	<b>Значення функції</b>					
40	<b>x</b>	<b>y1</b>	<b>y2</b>	<b>y3</b>	<b>y4</b>	<b>y5</b>
41	1,3	8,6	527,6	5,415391796	7,598612289	37,4637
42	2,5	11	542	7,304653441	13,59861229	172,413
43	3,8	13,6	557,6	9,035904666	20,09861229	2022,2
44	4,3	14,6	563,6	9,644703082	22,59861229	5455,66
45	5,5	17	578	11,01128241	28,59861229	59898,1

### 9. Здати звіт.

#### Запитання

1. Для чого застосовують функцію **СЦЕПИТЬ** в MS Excel?
2. Для чого застосовують функції **ПРОПНАЧ**, **ПРОПИСН** і **СТРОЧН** в MS Excel?
3. Для чого застосовують функцію **ПОВТОР** в MS Excel?
4. Для чого застосовують функцію **РИМСКОЕ** в MS Excel?
5. Для чого застосовують функції **СУММЕСЛИ** і **СЧЕТЕСЛИ** в MS Excel?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4 Логічні та фінансові функції в MS Excel

### Теоретичні відомості

**Логічні функції** допомагають створити складні формули, що залежно від виконання тих чи інших умов виконуватимуть різні види обробки даних.

Ці функції набувають логічних значень «Істина» або «Хибно». Ця категорія містить всього шість функцій, але вона є дуже важливою і часто використовуваною.

До логічних функцій відносять такі функції: **ЕСЛИ**, **ЕСЛИОШИБКА**, **И**, **ИЛИ**, **ИСТИНА**, **ЛОЖЬ**, **НЕ**.

Функція **ЕСЛИ (IF)** (*Лог\_выражение; Значение\_если\_истина; Значение\_если\_ложь*). використовується для розв'язання задач, в яких необхідно перевірити деяку умову, і залежно від того, виконується вона чи ні, повертає одне з двох значень. Якщо умова після розрахунку має значення **ИСТИНА**, то розраховується значення аргументу *Значение\_если\_истина*, якщо значення умови після розрахунку буде **ЛОЖЬ** – значення аргументу *Значение\_если\_ложь*.

Функція **ЕСЛИОШИБКА** (*Значение; Значение\_если\_ошибка*) – повертає *значение\_если\_ошибка*, якщо вираз помилковий, в іншому випадку – безпосередньо значення.

Функція **И (AND)** (*Логическое\_значение1; Логическое\_значение2;...*) повертає значення **Истина**, якщо всі аргументи мають значення **Истина**. Її використовують для об'єднання двох і більше умов.

Функція **ИЛИ (OR)** (*Логическое\_значение1; Логическое\_значение2;...*) повертає логічне значення **Истина**, якщо коли хоч один з аргументів має значення **Истина**.

Функція **ИСТИНА (TRUE)** – повертає логічне значення **Истина**.

Функція **ЛОЖЬ (FALSE)** – повертає логічне значення **ЛОЖЬ**.

Функція **НЕ (NOT)** (*Логическое\_значение*) – змінює на протилежне логічне значення аргументу. Наприклад, якщо є значення «-1», при використанні даної функції значення зміниться на протилежне.

**Фінансові функції** використовують для розв'язування задач планування фінансової діяльності, визначення прибутків, аналізу вигідності капіталовкладень, кредитно-інвестиційної політики тощо.

В MS Excel аргументами фінансових функцій є:

- *ставка* – процентна ставка за період;
- *кпер* – загальна кількість платежів або періодів виплат або платежів;
- *плт* – виплата, яка здійснюється кожний період і не змінюється за весь час виплати;
- *пс* – теперішня вартість, тобто загальна сума, що рівноцінна на теперішній момент серії майбутніх платежів;
- *бс* – майбутня вартість або баланс, який треба досягти після останньої виплати;
- *тип* – логічне значення (0 або 1); число 0 або його відсутність, якщо виплата здійснюється в кінці кожного періоду і число 1, якщо на початку.

Якщо аргумент функції має значення 0, то його можна не вказувати. Аргументи у списку аргументів розділяються крапкою з комою, і якщо аргумент функції пропускають, то в цьому списку два розділювача (у даному випадку ;) мають бути поруч.

#### Застосування фінансових функцій.

Функція **БС (FV)** (*Ставка;Кпер;Плт;Пс;Тип*) призначена для обчислення майбутньої вартості теперішніх інвестицій *пс* на основі періодичних постійних (рівних по величині сум) виплат *плт* і постійної процентної *ставки*.

Функція **КПЕР (NPER)** (*Ставка;Плт;Пс;Бс;Тип*) обчислює кількість періодів, потрібних для погашення суми позики *пс*, наданої під деяку постійну процентну *ставку* за умови наперед заданої суми періодичних постійних виплат *плт*.

Функція **ПЛТ (PMT)** (*Ставка;Кпер;Пс;Бс;Тип*) призначена для визначення суми періодичних виплат для погашення боргу **пс**. Така виплата складається з двох частин:

- основна виплата **ОСПЛТ (PPMT)** (*Ставка;Период;Кпер;Пс;Бс;Тип*);
- виплати за процентами **ПРПЛТ (ISPMT)** (*Ставка;Период;Кпер;Пс;Бс;Тип*).

Функція **ПС (PV)** (*Ставка;Кпер;Плт;Бс;Тип*) обчислює сьогодишню вартість низки майбутніх надходжень (ренти) від банку. Це дає змогу визначити вигідність інвестицій (капіталовкладень) у деякий бізнес.

Функція **СТАВКА (RATE)** (*Кпер;Плт;Пс;Тип;Предположение*) обчислює реальну процентну ставку від надання позики на певну суму **пс** за умови фіксованих періодичних виплат **плт** протягом деякої кількості періодів, що дозволяє визначити банку вигідність надання такої позики. Для цієї функції потрібно задати деяке початкове наближення (предположение) до шуканої процентної ставки. Якщо таке наближення не задано, то воно приймається рівним 0,1 (10 %).

Функція **ЧПС (NPV)** (*Ставка; Значение1;Значение2;...*) застосовується при оцінці ефективності інвестицій і дозволяє обчислити сьогодишню вартість різних рент: *значение1;значение2;...*, які поступають в кінці рівномірних періодів.

Функція **АПЛ (SLN)** (*Нач\_стоимость;Ост\_стоимость;Время\_эксплуатации*) розраховує величину вартості устаткування в кінці амортизації для певного періоду, де **Нач\_стоимость** – початкова вартість устаткування; **Ост\_стоимость** – остаточна вартість устаткування в кінці амортизації; **Время\_эксплуатации** – кількість періодів, під час яких вартість амортизується.

Функція **АСЧ (SYD)** (*Нач\_стоимость; Ост\_стоимость; Время\_эксплуатации; Период*) дає змогу повернути величину річної амортизації устаткування для певного періоду, де **Нач\_стоимость** – початкова вартість устаткування; **Ост\_стоимость** – остаточна вартість устаткування в кінці амортизації; **Время\_эксплуатации** – кількість періодів, під час яких вартість амортизується; **Период** – рік, для якого розраховується період амортизації тощо.

### Завдання

1. Запустити програму **MS Excel**. Відкрити створену книгу **“LAB\_EI\_Прізвище\_варіант”**.

2. Лист 4 даної книги перейменувати у **lab\_4** і задати ярлик листа синього кольору.

3. На листі **lab\_4** об'єднати діапазон комірок **A1:H1** та ввести **Лабораторна робота 4** та тему лабораторної роботи **Логічні та фінансові функції в MS Excel** застосовуючи шрифт **Bookman Old Style**, розмір шрифту **12**, виділяючи жирним і курсивом.

4. Ввести значення **a, b, c, d, e** згідно свого варіанту (можна скопіювати з попередньої лабораторної роботи).

5. **Задача 1.** Якщо зарплата працівника ПАТ “**Крокус**” менша ніж **(450+a) €** (тип євро), то податок становить **(1+d) %** зарплати, інакше – **(10+b) %** зарплати. Обчислити величину податку для таких зарплат: **(355,5+c) €**, **(453,3-ac) €**, **(485+12e) €**, **(353,3+2d) €**, **(255+ae) €**.

**Застосовуємо функцію:**

**=ЕСЛИ(A10<(450+A\$4);(1+D\$4)%\*A10;(10+B\$4)%\*A10)...**

6. **Задача 2.** Перевірити, чи виконано план робітниками фірми «Цунамі», та вивести значення виконання і не виконання плану (якщо виконано – так, якщо не виконано – ні).

**Застосовуємо функцію:**

**=ЕСЛИ(E10>=F10;"так";"ні")...**

7. **Задача 3.** Якщо зарплата працівника ПАТ “**Колоро**” не перевищує **\$ (550+e)** (тип **\$ English (Unated States)**), і він має пільги, то податок не стягується, інакше податок становить **(1+a) %** зарплати. Обчислити величину податку для таких зарплат: **\$ (590,5-bd)**, **\$ (465,5+ce)**, **\$ (605-15e)**, **\$ (565,5-c)**, **\$ (585+5e)**.

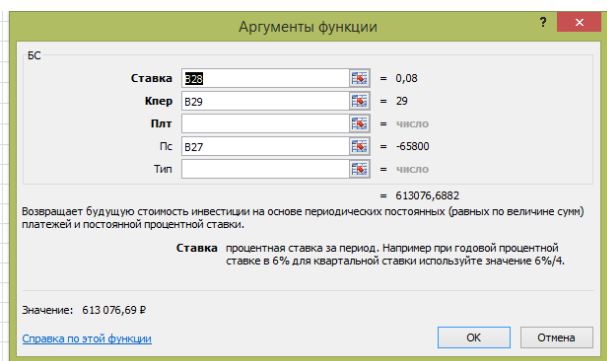
**Застосовуємо функцію:**

**=ЕСЛИ(И(A19<=(550+E\$4);B19="так");"Не має";(1+A\$4)%\*A19)...**



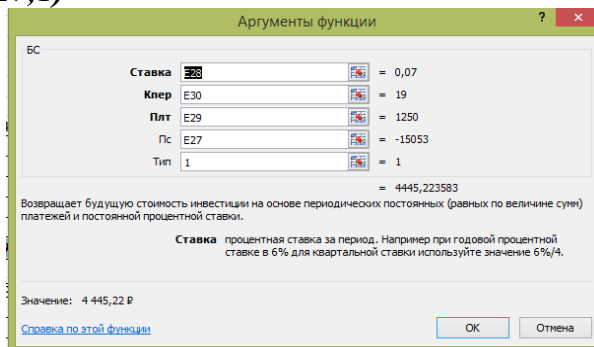
8. **Задача 4.** Інвестор вкладає в бізнес  $(65000+100*c)$  грн на умовах 8 % ставки прибутку щомісяця. Яка вартість інвестиції через  $(24+b)$  місяця?

**Застосовуємо функцію:**  
 $=БС(В28;В29;;В27)$ .



9. **Задача 5.** Клієнт відкриває рахунок у банку на умовах 7 % ставки прибутку щомісяця, кладе на рахунок  $(15050+d)$  грн і планує на початку кожного місяця забирати з рахунку 1250 грн. Яка сума буде на рахунок через  $(16+a)$  місяця?

**Застосовуємо функцію:**  
 $=БС(Е28;Е30;Е29;Е27;1)$

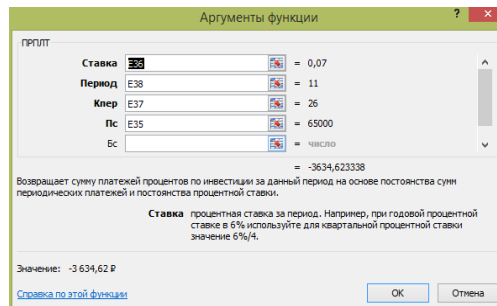
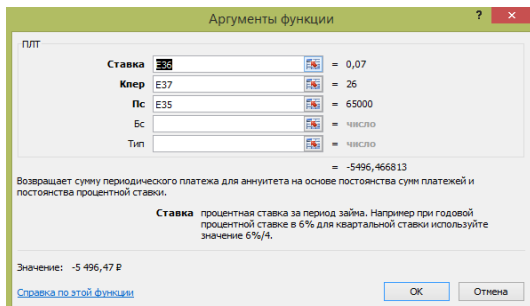


10. **Задача 6.** Позику  $(30000+10*a)$  грн беруть за умови повернення в кінці кожного місяця  $(1600+c)$  грн і процентної ставки 7 %. Скільки місяців потрібно для повернення позики?

**Застосовуємо функцію:**  
 $=КПЕР(В36;В37;;В35)$

11. **Задача 7.** Підприємець взяв у банку кредит на суму 65000 грн терміном на  $(18+c)$  місяців за умови щомісячного погашення позики і місячної ставки 7 %. Визначити величину щомісячних виплат і її складові в кінці  $(b+e)$  місяця.

**Застосовуємо функції:**  
 $=ПЛТ(Е36;Е37;Е35);$   
 $=ПРПЛТ(Е36;Е38;Е37;Е35);$   
 $=ОСПЛТ(Е36;Е38;Е37;Е35).$



**12. Задача 8.** Підприємець звертається до банку за позицією (кредитом) на суму  $(250000+bc)$  грн на 26 місяців за умови періодичних виплат  $(25500+ad)$  грн протягом року в кінці кожного місяця. Визначити процентну ставку позики.

**Застосовуємо функцію:**

**=СТАВКА(B44;B43;B42).**

**13. Задача 9.** У бізнес треба вкласти сьогодні  $800000$  грн. На наступні 5 років очікуються річні доходи від бізнесу  $(125000+a)$  грн,  $(165000+b)$  грн,  $(215000+c)$  грн,  $(285000+d)$  грн,  $(345000+e)$  грн. Витрати залучення капіталу 12 % річних. Розрахувати сьогоднішню вартість бізнесу і оцінити, чи є цей бізнес вигідним.

**Застосовуємо функцію:**

**=ЧПС(E45;E46;E47;E48;E49;E50).**

**14. Задача 10.** Необхідно розрахувати річні амортизаційні витрати, якщо початкова вартість устаткування –  $(950000+abc)$  грн., остаточно – 0 грн., термін амортизації – 15 років.

**Застосовуємо функцію:**

**=АПЛ(950120;0;15).**

**15. Задача 11.** Необхідно розрахувати амортизаційні витрати для  $(15-a)$  року експлуатації устаткування, причому початкова вартість устаткування становить  $(950000+abc)$  грн., остаточно – 0 грн., термін амортизації – 15 років.

**Застосовуємо функцію:**

**=АСЧ(950120;0;15;12).**

**16.** Здати звіт.

### **Запитання**

1. Які є логічні функції в MS Excel?
2. Для чого застосовують функцію *ЕСЛИ* в MS Excel?
3. Коли отримуємо результат ІСТИНА, використовуючи функцію *И* в MS Excel?
4. Коли отримуємо результат ІСТИНА, використовуючи функцію *ИЛИ* в MS Excel?
5. Коли отримуємо результат ХИБНО, використовуючи функцію *И* в MS Excel?
6. Коли отримуємо результат ХИБНО, використовуючи функцію *ИЛИ* в MS Excel?
7. Які є аргументи у фінансових функціях в MS Excel?
8. Для чого застосовують функцію *БС* в MS Excel?
9. Для чого застосовують функцію *КПЕР* в MS Excel?
10. Для чого застосовують функцію *СТАВКА* в MS Excel?
11. Для чого застосовують функції *ПЛТ*, *ОСПЛТ* і *ППЛТ* в MS Excel?
12. Для чого застосовують функцію *АПЛ* в MS Excel?
13. Для чого застосовують функцію *АСЧ* в MS Excel?

## Взірець виконаної лабораторної роботи № 4

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Лабораторна робота_4 Логічні та фінансові функції в MS Excel</b>						
2							
3	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>		
4		3	5	8	3	5	
5							
6							
7	<b>Задача 1</b>		<b>Задача 2</b>				
8	<b>Умова</b>	<b>Розв'язання</b>	<b>Умова</b>			<b>Розв'язання</b>	
9	<b>Зарплата</b>	<b>Податок</b>	<b>Працівник</b>	<b>Виконано</b>	<b>План</b>	<b>Виконання плану</b>	
10	363,50 €	14,54 €	Гончарук В.Я.	120	100	так	
11	429,30 €	17,17 €	Дерев'яно М.О.	75	100	ні	
12	545,00 €	81,75 €	Крижанівський І.Ф.	100	100	так	
13	359,30 €	14,37 €	Марчук Р.Я.	125	100	так	
14	270,00 €	10,80 €	Фостик М.М.	95	100	ні	
15							
16	<b>Задача 3</b>						
17	<b>Умова</b>		<b>Розв'язання</b>				
18	<b>Зарплата</b>	<b>Пільги</b>	<b>Податок</b>				
19	\$575,50	так	\$23,02				
20	\$505,50	так	Не має				
21	\$530,00	ні	\$21,20				
22	\$557,50	так	\$22,30				
23	\$610,00	ні	\$24,40				
24							
25	<b>Задача 4</b>		<b>Задача 5</b>				
26	<b>Умова</b>		<b>Умова</b>				
27	Пс	-65800	Пс	-15053			
28	Ставка	8%	Ставка	7%			
29	Кпер	29	Плт	1250			
30	<b>БС</b>	<b>613 076,69</b>	Кпер	19			
31			<b>БС</b>	<b>4 445,22</b>			
32							
33	<b>Задача 6</b>		<b>Задача 7</b>				
34	<b>Умова</b>		<b>Умова</b>				
35	Бс	30030	Пс	65000			
36	Ставка	7%	Ставка	7%			
37	Плт	-1608	Кпер	26			
38	<b>Кпер</b>	<b>12,35714397</b>	Період	11			
39			<b>Плт</b>	<b>-5 496,47</b>			
40	<b>Задача 8</b>		<b>ПРПлт</b>				
41	<b>Умова</b>		<b>-3 634,62</b>				
42	Пс	250540	<b>ОСПлт</b>				
43	Плт	-25509	<b>-1 861,84</b>				
44	Кпер	26					
45	<b>СТАВКА</b>	<b>9%</b>	<b>Задача 9</b>				
46			<b>Умова</b>				
47			Ставка				
48	<b>Задача 10</b>		Значення 1				
49	<b>Умова</b>		Значення 2				
50	Початкова вартість	950120	Значення 3				
51	Остаточна вартість	0	Значення 4				
52	Термін експлуатації	15	Значення 5				
53	<b>АПлт</b>	<b>63341,33</b>	<b>ЧПС</b>				
54			<b>773 078,91</b> <i>невигідно</i>				
55	<b>Задача 11</b>						
56	<b>Умова</b>						
57	Початкова вартість	950120					
58	Остаточна вартість	0					
59	Термін експлуатації	15					
60	Період	12					
61	<b>АСЧ</b>	<b>31 670,67</b>					

## *ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5* *Функції для роботи з матрицями в MS Excel*

### *Теоретичні відомості*

Значна частина математичних моделей різних об'єктів і процесів записується в досить простій і компактній матричній формі. Зокрема, при рішенні лінійних рівнянь ми маємо справу з матрицями і арифметичними діями з ними.

**Матрицею** розмірністю  $m \times n$  називається прямокутна таблиця чисел, що містить  $m$  рядків і  $n$  стовпців. Матриці позначаються прописними (заголовними) буквами латинського алфавіту. Числа, що становлять матрицю, називаються елементами матриці і позначаються рядковими буквами з подвійною індексацією:  $a_{ij}$ , де  $i$  – номер рядка, а  $j$  – номер стовпця. Наприклад, матриця  $A$  розміром  $m \times n$  може бути представлена у виді:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix} = (a_{ij})$$

де  $i=1, \dots, m; j=1, \dots, n$ .

#### **Операції з матрицями**

Над матрицями можна проводити ряд операцій, причому у випадку з матрицями деякі з операцій є специфічними: транспонування, знаходження оберненої матриці, визначника та добутку матриць.

Функція **ТРАНСП (TRANSPOSE)** (Массив) призначена для обчислення транспонованої матриці.

Функція **МУМНОЖ (MMULT)** (Массив1; Массив2) обчислює добуток матриць.

Функція **МОПРЕД (MDETERM)** (Массив) призначена для знаходження визначника матриці.

Функція **МОБР (MINVERSE)** (Массив) призначена для знаходження оберненої матриці тощо.

Завершенням виконання даних функцій є комбінація клавіш: **Ctrl+Shift+Enter** (так як це обчислення масивів).

**Примітка:** Виділяти результати обчислення можна тільки цілого масиву, а не окремої комірки (робота блокується). Щоб відмінити блокування внаслідок спроби видалення окремої комірки клікаємо клавішу **Esc (Escape)**.

#### **Завдання**

1. Запустити програму **MS Excel**. Відкрити створену книгу "**LAB\_E1\_Прізвище\_варіант**".
2. Лист 5 даної книги перейменувати у **lab\_5** і задати ярлик листа довільного кольору.
3. На листі **lab\_5** об'єднати діапазон комірок **A1:J1** та ввести **Лабораторна робота\_5** та тему лабораторної роботи **Функції для роботи з матрицями в MS Excel** застосовуючи шрифт **Bookman Old Style**, розмір шрифту **12**, виділяючи жирним і курсивом.
4. Ввести значення **a, b, c, d, e** згідно свого варіанту (можна скопіювати з попередньої лабораторної роботи).
5. Ввести значення матриць **A** і **B** (з врахуванням значень **a, b, c, d, e** згідно варіанту).

$$A = \begin{pmatrix} 5+a & 3+b & 8-e & 7+c \\ 8 & 3+a & 2+d & 5+b \\ 11-a & 15-d & 12 & 1+e \\ 6+d & 3+c & 4+e & 8+b \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4+c \\ 8+e \\ 5+d \\ 10+a \end{pmatrix}$$

6. Знайти транспоновану матрицю  $A'$  до матриці  $A$ .  
Застосовуємо функцію: **ТРАНСП**.
7. Знайти обернену матрицю  $A^{-1}$ .  
Застосовуємо функцію: **МОБР**
8. Знайти добуток матриць  $A^{-1}$  і  $B$ .  
Застосовуємо функцію: **МУМНОЖ**
9. Знайти визначник матриці  $A$  ( $\det A$ )  
Застосовуємо функцію: **МОПРЕД**
10. Оформити одержані результати використовуючи колір шрифту, заливку, кольори і лінії границь (креативне представлення).
11. Здати звіт.

**Взірець виконаної лабораторної роботи № 5**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	<b>Лабораторна робота_5`Функції для роботи з матрицями в MS Excel`</b>										
2											
3	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>						
4	3	5	8	3	5						
5											
6											
7		8	8	3	15					12	
8	<b>A</b>	8	6	5	10		<b>B</b>			13	
9		8	12	12	6					8	
10		9	11	9	13					13	
11											
12											
13		8	8	8	9					1,1907	
14	<b>A'</b>	8	6	12	11		<b>(A^-1)*B</b>			-1,419	
15		3	5	12	9					0,9237	
16		15	10	6	13					0,7373	
17											
18		0,1653	0,3941	0,2521	-0,61						
19	<b>A^-1</b>	0,4364	-0,267	0,3453	-0,458		<b>det A</b>			-472	
20		-0,466	0,0424	-0,301	0,6441						
21		-0,161	-0,076	-0,258	0,4407						
22											

**Запитання**

1. Для чого застосовують функцію **ТРАНСП** в MS Excel?
2. Для чого застосовують функцію **МУМНОЖ** в MS Excel?
3. Для чого застосовують функцію **МОПРЕД** в MS Excel?
4. Для чого застосовують функцію **МОБР** в MS Excel?

## *Лабораторна робота № 6* *Побудова діаграм в MS Excel*

### *Теоретичні відомості*

Електронна таблиця Excel має потужний засіб для побудови діаграм різних типів. Таку форму використовують для ілюстрації функціональної залежності однієї величини від іншої або для порівняння двох і більше величин, а також з метою виявлення тенденції зміни якогонебудь параметра в часі, відображення відсоткового вмісту ряду компонентів у деякому об'єкті.

**Діаграма** – це графічний спосіб представлення даних.

Діаграму можна розмістити на окремому листі або на тому самому листі, де знаходяться і дані, на основі яких вона побудована. За допомогою діаграм можна дати початковий аналіз інформації, розміщеної в таблиці.

Кожна діаграма пов'язана з таблицею значень або інформаційною таблицею.

**Інформаційна таблиця** – це сукупність комірок робочої книги, які використовуються для побудови діаграми.

**Рядок даних** – відображення значення одного рядка стовпчика таблиці на діаграмі.

**Маркер** – відображення кожної комірки на діаграмі.

Маркером може бути точка на графіку, сегмент круга, стовпчик гістограми та інші залежно від типу діаграми.

Більшість діаграм упорядковують дані щодо вертикальної осі (**осі y**) та горизонтальної (**осі x**) осей. Ці осі аналогічні рядкам і стовпчикам. Як на робочому листі дані розміщуються по рядках і стовпчиках, так і на діаграмі вони орієнтуються по горизонтальній та вертикальній осям.

**Вісь y** називається віссю значень (або віссю рядів даних). Ця вісь відображає значення залежних змінних.

**Вісь x** – це вісь категорій і відображає значення незалежних змінних.

За замовчуванням значень *рядки таблиці утворюють ряд даних*, а значення *стовпчиків – категорію*.

Поряд із діаграмою може бути розміщена легенда.

**Легенда** – це таблиця, яка пояснює, якого кольору ряд даних і що визначає (відображає) цей ряд на діаграмі.

Крім того, на діаграмі можуть бути інші надписи (відображення частки входження кожного показника, підписи осей тощо).

**Стандартні діаграми бувають такі:**

- гістограма;
- лінійчата;
- графік;
- кругова діаграма;
- кільцева діаграма;
- діаграма з областями;
- точкова діаграма.

### *Графічний аналіз даних*

**Аналіз фактичної ситуації:**

- **аналіз динамічних процесів** (курсів валют, процентних ставок, цін на фінансові активи), спостереження за якими відбувається через рівні проміжки часу, чи аналіз внеску кожного ряду в загальну суму – **графіки та діаграми з областями**;
- **аналіз “об’ємних” показників**, які характеризують обсяги певних категорій (виробництва, ВВП, торгів цінними паперами) – **гістограми, лінійчасті гістограми**;
- **аналіз питомої ваги показників** – **кругова** (один ряд даних) та **кільцева** діаграми (кілька рядів даних);

- *аналіз взаємозв'язку показників* – *крапкова* (двох показників) та *бульбашкова* (від двох третього);
- *аналіз сукупних значень кількох рядів* на кількох вісях категорій одночасно – *пелюсткова*;
- *аналіз біржової ситуації*: цін на акції (відкриття/закриття) та обсягів торгівлі – *біржова*;
- *аналіз бази даних* – *інтерактивні зведені діаграми*.

#### **Інтерполяція та екстраполяція:**

- *інтерполяція* – додавання до графіку лінії тренду та визначення рівняння регресії;
- *екстраполяція* (прогнозування) – продовження лінії тренду вперед чи назад.

**Діаграма Парето** – графічне представлення ступеня важливості впливу факторів на результати економічної діяльності. Принцип Парето: 20 % причин відповідають за 80 % наслідків.

Діаграма Парето використовується для аналізу накопиченої суми кількох значень однієї змінної. Самі значення будуються у вигляді стовпчикової діаграми, а сума їх значень від першого до біжучого включно – у вигляді графіку. Діаграма Парето дозволяє:

- подати процес формування підсумкового значення суми,
- оцінити вплив факторів на підсумковий результат, коли значення цих факторів впорядковані по спаданню.

#### **Етапи створення діаграми:**

1. Визначити мету створення діаграми (попередньо продумати про тип діаграми).
2. Занести дані на робочий лист.
3. Виділити дані, що відобразяться на діаграмі (при цьому суміжні діапазони виділяємо притримуючи клавішу *Shift*, несуміжні діапазони – притримуючи клавішу *Ctrl*).
4. Створюємо діаграму за допомогою:
  - *Вставка* → *Вкладочка Діаграмми* (де відображені основні та Другие) (в такому разі діаграма буде побудована на тому ж листі, що і вихідні дані).
  - Клавіша *F11* (за такого способу діаграма буде побудована на окремому аркуші, з відповідним найменуванням листа *Діаграма 1* тощо).

**Примітка:** Можна будувати діаграму будь-яким способом, і для потрібного її розташування, тобто зміни розташування використовуємо *Робота з діаграмами/ Конструктор/ Перемістити діаграму* (де обираємо на окремому листі або на поточному).

5. Відредагувати побудовану діаграму.

Для того, щоб зробити необхідні модифікації як безпосередньо з діаграмою так і її елементами (легенда, назва діаграми, осі, лінії сітки, підписи даних) застосовуємо у залежності від поставленого завдання *Робота з діаграмою/ Конструктор* або *Робота з діаграмою/ Макет* або *Робота з діаграмою/ Формат*, а також через *Контекстне меню*.

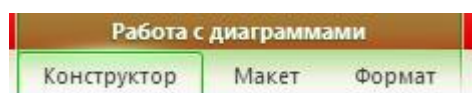


Рис. 6.1. Робота з діаграмами

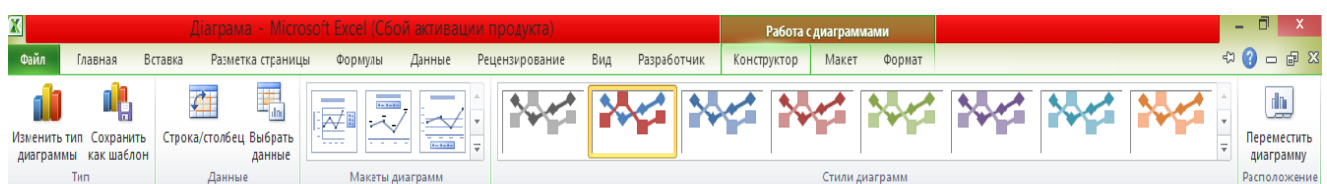


Рис. 6.2. Конструктор для роботи з діаграмами

У вкладці **Конструктор** (рис. 6.2) можливо змінити (відредагувати): тип діаграми (**Тип**), вибрати інші дані (**Данные**), розмістити назву діаграми та легенду (**Макеты**

*діаграмм*), змінити стиль діаграми (*Стили диаграмм*), вказати розміщення діаграми: нацьому ж листі чи іншому (*Переместить диаграмму*).

Крім того, для кожного ряду даних можна встановлювати свій тип діаграм (виділити необхідний ряд → *Работа с диаграммами* → *Тип* → *Изменить тип диаграммы*). Таким чином будувть зокрема Діаграма Парето.

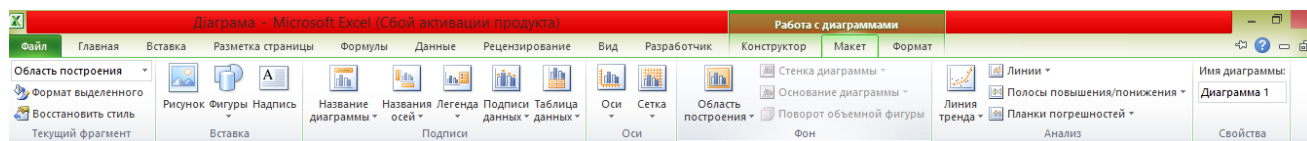


Рис. 6.3. Макет для роботи з діаграмами

У вкладці *Макет* можна вставити рисунок, фігуру та надпис (*Вставка*), відобразити назву діаграми, назву осей, легенду, підписи даних, таблицю даних (*Подписи*), відобразити осі і лінії сітки (проміжні і основні) (*Оси*), здійснити аналіз на основі ліній тренду (*Анализ*) тощо.

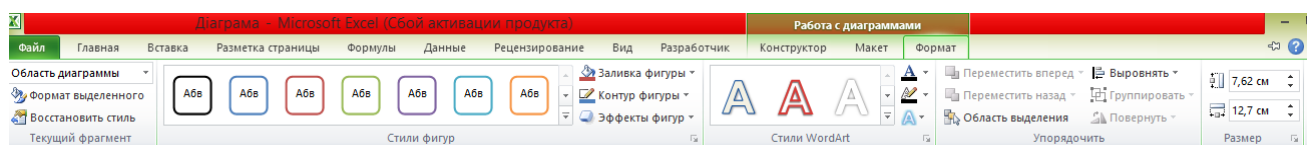


Рис. 6.4. Формат для роботи з діаграмами

У вкладці *Формат* можна відредагувати заливку, контур, ефекти фігури (*Стили фигур*), *Стили WordArt* тощо.

Якщо двічі клацнути на елементі діаграми, то з'явиться вікно форматування даного елемента (маркера, ряду даних, області діаграми, осі тощо). Наприклад, рис. 6.5 зображено вікно форматування маркера.

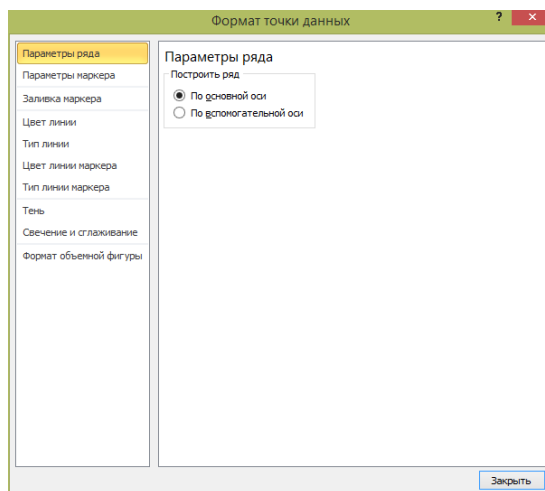


Рис. 6.5. Формат точки данных (маркеру)

## Завдання

1. Запустити програму *MS Excel*. Відкрити створену книгу "*LAB\_EI\_Прізвище\_варіант*".
2. Лист 6 даної книги перейменувати у *lab\_6* і задати ярлик листа довільного кольору.
3. На листі *lab\_6* об'єднати діапазон комірок *A1:H1* та ввести *Лабораторна робота\_6* та тему лабораторної роботи *Побудова діаграм в MS Excel* застосовуючи шрифт *Bookman Old Style*, розмір шрифту *12*, виділяючи жирним і курсивом.
4. Ввести значення *a, b, c, d, e* згідно свого варіанту (можна скопіювати з попередньої лабораторної роботи).



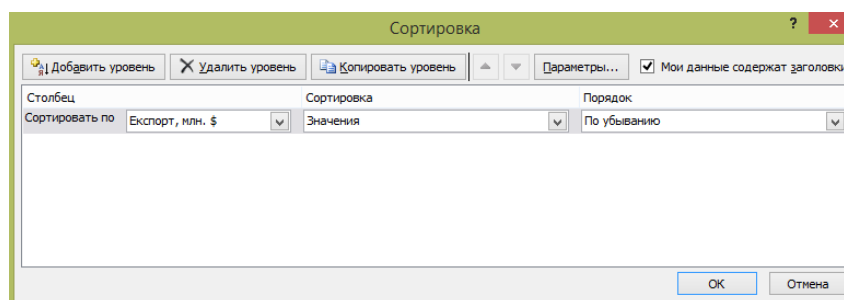
5. За допомогою *діаграми Парето* проаналізувати: формування сукупного об'єму експорту країни за даний період:

– сформувати *Таблицю 1*;

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Лабораторна робота_6 `Побудова діаграм в MS Excel`</b>					
2						
3	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	
4		3	5	8	3	5
5						
6	<b>Таблиця 1</b>					
7	<b>№ з/п</b>	<b>Види продукції</b>	<b>Експорт, млн. \$</b>			
8	1	Харчові продукти та інша продукція тваринного та рослинного походження	5123,755+ab			
9	2	Мінеральні продукти; енергетичні матеріали; нафта та продукти її перегонки; продукція хімічної промисловості	8556,545+ce			
10	3	Дерева і вироби з деревини	850,18+bd			
11	4	Текстиль. Вуття	1223,331+ae			
12	5	Вироби з каменю, гіпсу, цементу, кераміки, скла. Метали та вироби з них.	22455,895+be			
13	6	Механічне обладнання	4585,585+ac			
14	7	Транспортні засоби та шляхове обладнання	3550,225+de			
15	8	Прилади і апарати	255,512+ad			
16	9	Різні товари і вироби	485,675+aa			
17						

– скопіювати *Таблицю 1* та назвати як *Таблиця 2*

– у *Таблиці 2* впорядкувати базу за спаданням по полю **Експорт** (Данные / Сортировка / По убыванию).



– у *Таблиці 2* додайте стовпці **Кумулянта** та **%**;

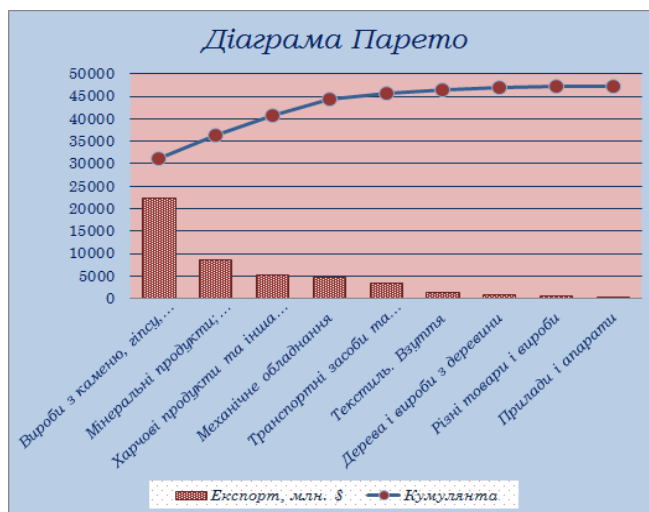
– для знаходження накопиченої суми (заповнення *стовпця Кумулянта*) в **D21** вводим формулу: **=СУММ(C\$21:C22)** і здійснюємо автозаповнення;

– для знаходження значень *стовпця %*, тобто *Питокої ваги* в **E21** вводим формулу: **=(C21/\$D\$29)\*100%**.

19	<b>Таблиця 2</b>				
20	<b>№ з/п</b>	<b>Види продукції</b>	<b>Експорт, млн. \$</b>	<b>Кумулянта</b>	<b>%</b>
21	5	Вироби з каменю, гіпсу, цементу, кераміки, скла. Метали та вироби з них.	22480,895	31077,44	47,57%
22	2	Мінеральні продукти; енергетичні матеріали; нафта та продукти її перегонки; продукція хімічної промисловості	8596,545	36216,195	18,19%
23	1	Харчові продукти та інша продукція тваринного та рослинного походження	5138,755	40825,78	10,87%
24	6	Механічне обладнання	4609,585	44391,005	9,75%
25	7	Транспортні засоби та шляхове обладнання	3565,225	45629,336	7,54%
26	4	Текстиль. Вуття	1238,331	46494,516	2,62%
27	3	Дерева і вироби з деревини	865,18	46989,191	1,83%
28	9	Різні товари і вироби	494,675	47253,703	1,05%
29	8	Прилади і апарати	264,512	47253,703	0,56%
30					

– побудувати діаграму Парето на цьому ж робочому листі: для побудови діаграми Парето виділяємо діапазон **B20:D29**, викликаємо *Вставка / Диаграммы* вибираємо *Гистограммы*. Потім ряд даних **Кумулянта** модифікуємо у вигляді лінії графіку (активуєте відповідні стовпці гистограми / *Работа с диаграммами / Тип / Изменить тип диаграммы / График* або *Контекстне меню / Изменить тип диаграммы / График*);

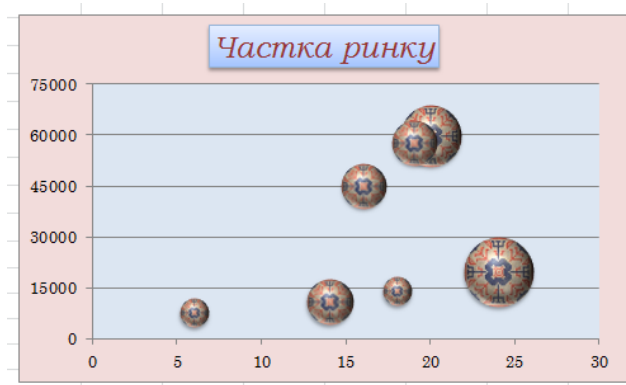
– здійснити форматування побудованої діаграми (креативна модифікація): додати заголовок діаграми “*Діаграма Парето*”, змінити кольори рядів даних, змінити колір та вид маркеру графіку, фон діаграми тощо.



**6. Лист 7.** Побудувати бульбашкову діаграму для аналізу зв’язку трьох показників діяльності фірми на основі даних *Таблиці 3* та здійснити наступне форматування побудованої діаграми (креативне представлення):

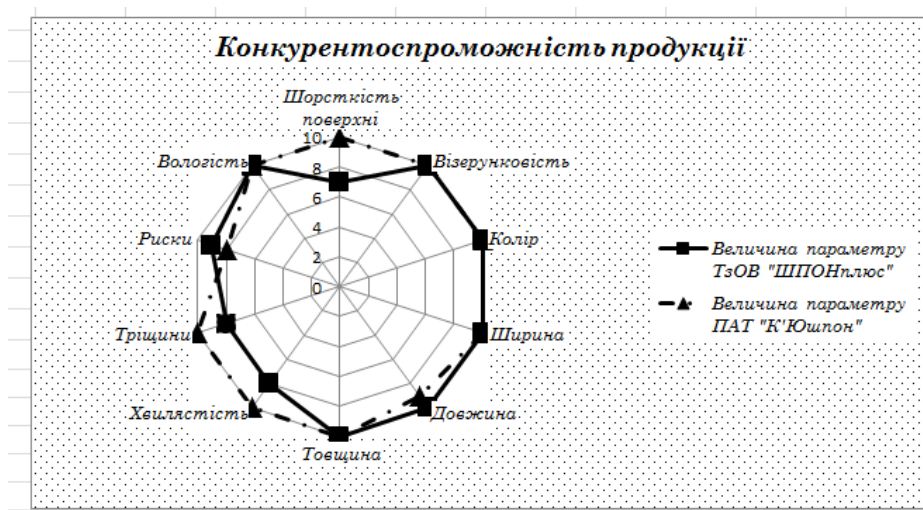
- задати фон області діаграми;
- відформатувати заголовок діаграми;
- забрати легенду;
- для заливки бульбашок обрати рисунок;
- задати нижню шкалу по осі у 0 та ціну основник поділок 15000.

Продавець	Кількість найменувань	Сума продажу	Частка ринку (%)
A	14	11200	13
B	20	60000	23
C	18	14400	5
D	6	8000	5
F	16	45200	12
G	19	58000	12
H	24	20000	30



**7. Лист 8.** Побудувати пелюсткову діаграму для аналізу конкурентоспроможності продукції підприємств (радар конкурентоспроможності) на основі даних *Таблиці 4* та представити дану діаграму в чорно-білих кольорах, використовуючи візерункову заливку.

47 <i>Таблиця 4</i>				
	<i>№ з/п</i>	<i>Назва параметру</i>	<i>Величина параметру ТзОВ "ШПОНплюс"</i>	<i>Величина параметру ПАТ "К'Юшпон"</i>
48				
49	1	Шорсткість поверхні	7	10
50	2	Візерунковість	10	10
51	3	Колір	10	10
52	4	Ширина	10	10
53	5	Довжина	10	9
54	6	Товщина	10	10
55	7	Хвилястість	8	10
56	8	Тріщини	8	10
57	9	Риски	9	8
58	10	Вологість	10	10



8. Здати звіт.

### Запитання

1. Як побудувати діаграму в MS Excel?
2. Які види діаграм є в MS Excel?
3. Які елементи містить діаграма в MS Excel?
4. Як відредагувати діаграму (шкалу, колір, змінити легенду, додати заголовок, осі тощо) в MS Excel?
5. Як побудувати діаграму Парето в MS Excel?
6. Що показує бульбашкова діаграма?
7. Як побудувати пелюсткову діаграму в MS Excel?

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7**  
**Прогнозування даних в MS Excel:**  
**лінії тренду, функції ПРЕДСКАЗ, ТЕНДЕНЦІЯ, РОСПІ**

**Теоретичні відомості**

**Прогнозування на основі лінії тренда**

MS Excel має засоби кількісного прогнозування, які дають змогу зробити прогноз шляхом поширення (екстраполяції) даних на наступний часовий період на основі даних за минулий часовий період.

**Часовий ряд** – числова послідовність даних спостережень, що характеризують зміну певної величини, наприклад, певного економічного показника в часі. Кожний елемент часового ряду називають рівнем ряду, він відповідає певному моменту часу.

У процесі прогнозування на основі часових рядів прийнято розглядати кожен рівень ряду як суму детермінованої та випадкової компонент, причому детерміновану компоненту апроксимують функцією, що відображає закономірності зміни цього показника.

У загальному вигляді часовий ряд можна подати у вигляді суми:

$$G=f(t)+\varepsilon,$$

де  $f(t)$  – детермінована компонента (функція часу);

$\varepsilon$  – випадкова компонента.

Функцію  $f(t)$  називають трендом. Тренд відображає вплив чинників, що визначають тривалу зміну показника в часі. Лінії тренду застосовуються для графічного відображення змін у даних і для аналізу прогнозування. Такий аналіз називається також аналізом регресії. За допомогою аналізу регресії можна продовжити лінію тренду на діаграмі за межі наявних даних із метою прогнозування майбутніх значень.

Під час додавання лінії тренду до діаграми у програмі MS Excel можна вибрати будь-який із таких шести типів тренду або регресії: лінійна, логарифмічна, поліноміальна, степенева, експоненціальна

1) **лінійна**:  $y = tx + b$ , де  $t$  – тангенс кута нахилу прямої,  $b$  – ордината точки перетину прямої з віссю ординат;

2) **логарифмічна**:  $y = c \ln(x) + b$ , де  $c, b$  – сталі;

3) **поліноміальна**:  $y = c_1x^1 + c_2x^2 + \dots + c_nx^n + b$ , де  $c_1, c_n, k, b$  – сталі,  $n = 1..k$ .

4) **степенева**:  $y = cx^b$ , де  $c, b$  – сталі;

5) **експоненціальна**:  $y = ce^{bx}$ , де  $c, b$  – сталі;

б) **лінійна фільтрація** – кожна точка даних на лінії тренда будується на основі середнього вказаної кількості точок даних (періодів). Чим більша кількість періодів встановлюється, тим більш гладкою, але менш точною, стає лінія тренда.

На діаграмі можна виділити будь-який ряд даних і додати до нього лінію тренда. Коли додавати її до ряду даних, вона зв'язується з ним, і тому під час зміни значень у ряді даних лінія тренда автоматично перераховується і оновлюється на діаграмі.

Крім того, користувачеві надається можливість обирати точку, в якій лінія тренда перетинає вісь ординат, відображення на діаграмі рівняння регресії та величини достовірності апроксимації.

У MS Excel, побудувавши гістограму часового ряду, з контекстного меню рядів даних можна побудувати лінію тренда безпосередньо на гістограмі й відобразити на ній рівняння регресії, вказавши достовірність апроксимації, а потім виконати за допомогою лінії тренда графічне зображення прогнозованих даних.

### Прогнозування із застосуванням вбудованих функцій прогнозування

Для *лінійної апроксимації* статистичних даних MS Excel має такі функції прогнозування, що належать до категорії статистичних функцій: **ПРЕДСКАЗ (FORECAST)**, **ТЕНДЕНЦИЯ (TREND)**.

За допомогою функції **ПРЕДСКАЗ** обчислюється одне значення рівняння лінійної регресії. Вона має такий синтаксис:

**ПРЕДСКАЗ (x; відомі\_знач\_y; відомі\_знач\_x),**

де **x** – значення незалежної величини, що спостерігається (наприклад, певне значення часу), для якого передбачається значення залежної величини, що спостерігається;

**відомі\_знач\_y** – масив відомих значень залежної величини, значення якої спостерігаються;

**відомі\_знач\_x** – масив відомих значень незалежної величини (наприклад, значення часу), для яких відомі значення залежної величини, що спостерігається.

#### **Примітка:**

– *розмір* масивів **відомі\_знач\_y** та **відомі\_знач\_x** має бути однаковим;

– якщо немає аргументу **відомі\_знач\_x**, то вважається, що це масив (1; 2; 3; ...; n), де **n** – розмір масивів **відомі\_знач\_y** та **відомі\_знач\_x**.

За допомогою функції **ТЕНДЕНЦИЯ** вираховується значення рівняння лінійної регресії для діапазону значень незалежної змінної як для випадку одновимірного, так і для багатовимірного рівняння регресії. Багатовимірна лінійна модель регресії має такий вигляд:

$y = m_1x_1 + m_2x_2 + \dots + m_nx_n + b$ . Функція має такий синтаксис:

**ТЕНДЕНЦИЯ (відомі\_знач\_y; відомі\_знач\_x; нові\_знач\_x; стала),**

де **нові\_знач\_x** – масив значень незалежної величини, що спостерігається (наприклад, певне значення часу), для якого передбачається значення залежної величини, що спостерігається;

**відомі\_знач\_y** – масив відомих значень залежної величини, значення якої спостерігаються;

**відомі\_знач\_x** – масив відомих значень незалежної величини (наприклад, значення часу), для яких відомі значення залежної величини, що спостерігається;

**стала** – логічне значення, яке вказує, чи потрібно, щоб стала **b** у формулі  $y = mx + b$  дорівнювала 0: істина або відсутність цього аргументу – **b** обчислюється, хибність – **b** вважається таким, що дорівнює 0.

#### **Примітка:**

– *розмір* масивів **відомі\_знач\_y** та **відомі\_знач\_x** має бути однаковим;

– для багатовимірного рівняння регресії слід задавати масиви **відомі\_знач\_x** та **нові\_знач\_x** для кожної незалежної змінної;

– якщо немає аргументу **нові\_знач\_x**, то вважається, що масив **нові\_знач\_x** збігається з масивом **відомі\_знач\_x**.

Для експоненціальної апроксимації статистичних даних MS Excel використовують функцію прогнозування **РОСТ (GROWTH)**. Дана функція має такий синтаксис:

**РОСТ (відомі\_знач\_y; відомі\_знач\_x; нові\_знач\_x; стала),**

де **нові\_знач\_x** – масив значень незалежної величини, що спостерігається (наприклад, певне значення часу), для якого передбачається значення залежної величини, що спостерігається;

**відомі\_знач\_y** – масив відомих значень залежної величини, значення якої спостерігаються;

**відомі\_знач\_x** – масив відомих значень незалежної величини (наприклад, значення часу), для яких відомі значення залежної величини, що спостерігається;

**стала** – логічне значення, яке вказує, чи потрібно, щоб стала **b** у формулі  $y = ce^{bx}$  дорівнювала 0: істина або брак цього аргументу – **b** обчислюється, хибність – **b** вважається таким, що дорівнює 0.

#### **Примітка:**

– *розмір* масивів **відомі\_знач\_y** та **відомі\_знач\_x** має бути однаковим;

– для багатовимірного рівняння регресії варто задавати масиви **відомі\_знач\_x** і **нові\_знач\_x** для кожної незалежної змінної;

- якщо аргументу *нові\_знач\_x* немає, то вважається, що масив *нові\_знач\_x* збігається з масивом *відомі\_знач\_x*;
- якщо немає аргументу *відомі\_знач\_x*, то вважається, що це масив  $\{1; 2; 3; \dots; n\}$ , де  $n$  – розмір масивів *відомі\_знач\_y* та *відомі\_знач\_x*.

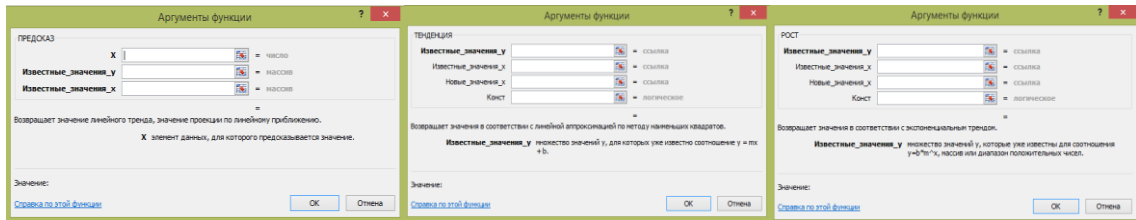


Рис. 7.1. Синтаксис функцій ПРЕДСКАЗ, ТЕНДЕНЦИЯ, РОСТ

### Завдання

**1. Умова:** Є дві спостережувані величини  $x$  і  $y$ , зокрема обсяг реалізації фірми, яка торгує кондитерськими виробами, за ряд років її роботи. Необхідно визначити, яка з найбільш поширених функціональних залежностей підходить для опису процесу реалізації товару, і якого результату за обсягами продажів можна чекати в наступні роки роботи фірми. Для виявлення тенденцій розвитку процесу продажів необхідно побудувати *тренди* на **3 періоди** і здійснити їх аналіз.

Рік	Обсяг реалізації
2009	12345+5a
2010	13456+15c
2011	14567+10a
2012	15689+5b
2013	17890+5d
2014	19256+ad
2015	21005+10e
2016	22585+ae
2017	23451+cd
2018	23451+bb

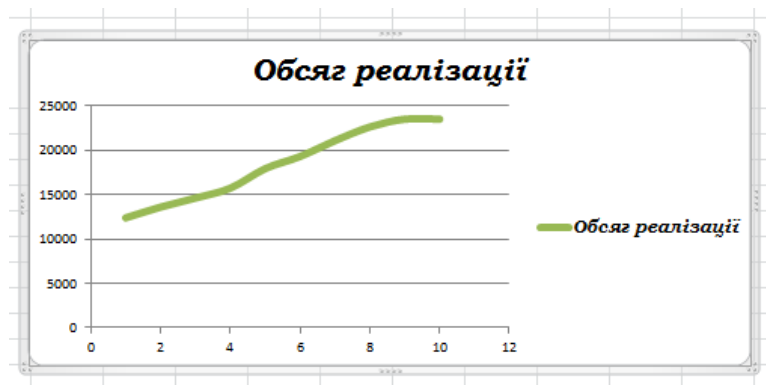
**2.** Запустити програму *MS Excel*. Створити нову книгу “*LAB\_7\_EI\_Прізвище\_варіант*” з листами: *Прогнозування, Лінійна, Логарифмічна, Поліноміальна, Степенева, Експоненціальна*.

**Примітка:** для правильності подальших обчислень в *MS Excel* необхідно, щоб значення років були представлені їх номерами, починаючи з 1 (комірки *C10:C23*).

Прогнозування обсягів реалізації продукції						
Коефіцієнт достовірності апроксимації трендів						
Обсяг реалізації						
Статистичні дані		Теоретичні дані				
Рік	Обсяг реалізації	Лінійна апроксимація	Логарифмічна апроксимація	Поліноміальна апроксимація 2 степеня	Степенева апроксимація	Експоненціальна апроксимація
1	2009	12375				
2	2010	13576				
3	2011	14597				
4	2012	15714				
5	2013	17905				
6	2014	19271				
7	2015	21055				
8	2016	22600				
9	2017	23475				
10	2018	23476				
<b>Контрольні суми</b>						
11	2019					
12	2020					
13	2021					

3. На основі вихідних даних, представлених в таблиці, побудуйте точкову діаграму зі значеннями, з'єднаними згладжуючими лініями без маркерів на даному листі.

**Примітка:** Будуємо діаграму на основі даних: *Порядковий номер року* та *Обсяг реалізації*. Ці діапазони даних є несуміжні, тому при їх виділенні використовуємо клавішу **Ctrl**



4. Для вільного розміщення на графіку текстових міток тренда, що містять *вигляд рівняння* та *коефіцієнт детермінації (величина достовірності апроксимації R2)*, попередньо занесіть графік у буфер обміну і скопіюйте його в початок інших п'яти аркушів (*Лінійна, Логарифмічна, Поліноміальна, Степенева, Експоненціальна*).

5. На листі *Лінійна* побудуйте **лінійний тренд** для діаграми.

**Алгоритм:** Для цього необхідно: встановити покажчик миші на лінії діаграми і клацнути лівою кнопкою миші так, щоб на лінії з'явилися чорні мітки; для виділеної діаграми викликати контекстне меню, клацнувши правою кнопкою миші; виконати команду **Додати лінію тренду**; в діалоговому вікні *Лінія тренда* на вкладці **Тип** вибрати вікно *Лінійна*.

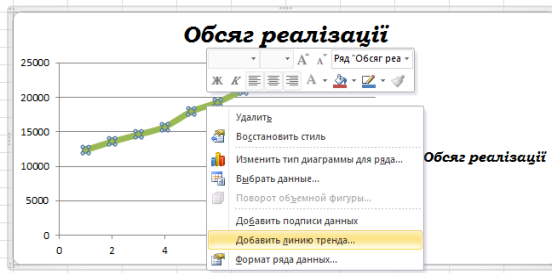
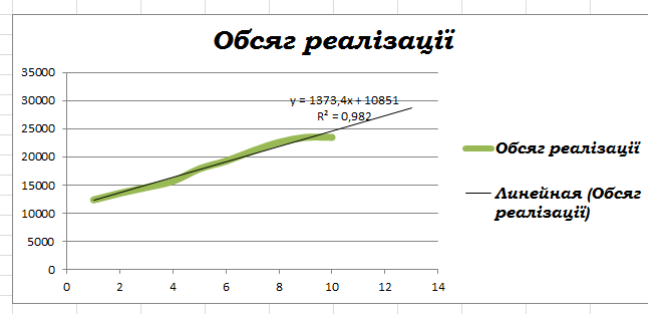
На вкладці **Параметри** встановити такі параметри:

**назву апроксимуючої кривої:** *автоматичне,*

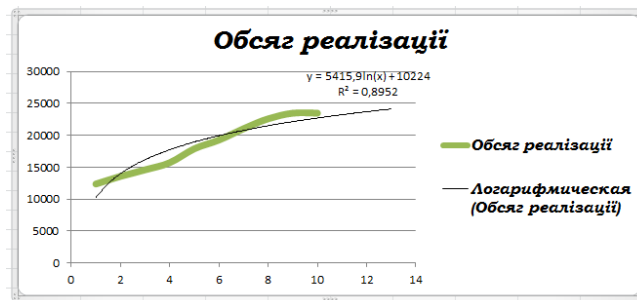
**прогноз:** *вперед на 3 періоди;*

**показувати рівняння на діаграмі:** *встановіть прапорець;*

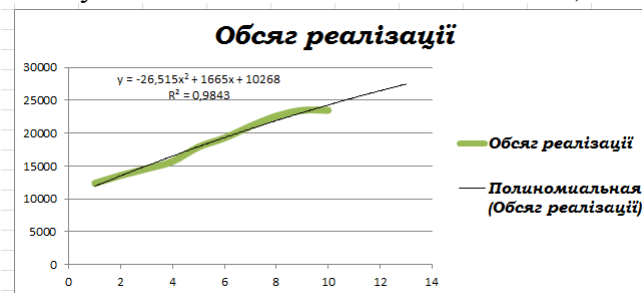
**помістити на діаграму величину достовірності апроксимації:** *встановіть прапорець;*  
підтвердити дії натисненням кнопки **“Закрить”**.

6. Перейдіть на лист *Логарифмічна*. Побудуйте аналогічним чином *логарифмічний тренд* для діаграми.

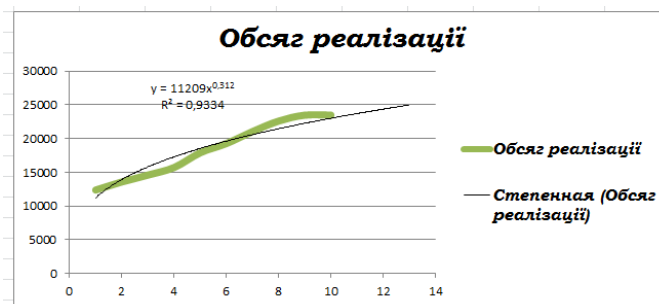


7. Перейдіть на лист *Поліноміальна*. Побудуйте аналогічним чином *поліноміальний тренд* для діаграми (при цьому встановіть для полінома *ступінь 2*).

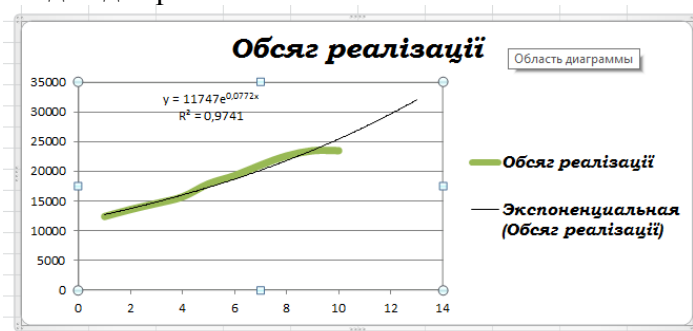




8. Перейдіть на лист *Степенева*. Побудуйте аналогічним чином *степеневий тренд* для діаграми.



9. Перейдіть на лист *Експоненціальна*. Побудуйте аналогічним чином *експоненціальний тренд* для діаграми.



10. Перейдіть на лист *Прогнозування*. Введіть формули для обчислення значень апроксимуючих функцій у відповідні комірки *F10, G10, H10, I10, J10*. Скопіюйте формули вниз по стовпцях. Проведіть підрахунок контрольних сум у комірках *E20: J20*. У комірках *F5, G5, H5, I5, J5* скопіюйте значення *величини достовірності апроксимації R^2*.

Прогнозування обсягів реалізації продукції								
Коефіцієнт достовірності апроксимації трендів								
			$R^2 = 0,982$	$R^2 = 0,8952$	$R^2 = 0,9843$	$R^2 = 0,9334$	$R^2 = 0,9741$	
Обсяг реалізації								
Статистичні дані			Теоретичні дані					
	Рік	Обсяг реалізації	Лінійна апроксимація	Логарифмічна апроксимація	Поліноміальна апроксимація 2 степеня	Степенева апроксимація	Експоненціальна апроксимація	
10	1	2009	12375	12224,4	10224	11906,485	11209	12689,79198
11	2	2010	13576	13597,8	13978,01582	13491,94	13915,16075	13708,25065
12	3	2011	14597	14971,2	16173,97429	15024,365	15791,6933	14808,44889
13	4	2012	15714	16344,6	17732,03163	16503,76	17274,66311	15996,94696
14	5	2013	17905	17718	18940,55479	17930,125	18520,1931	17280,83163
15	6	2014	19271	19091,4	19927,99011	19303,46	19604,2422	18667,75845
16	7	2015	21055	20464,8	20762,85478	20623,765	20570,14995	20165,9974
17	8	2016	22600	21838,2	21486,04745	21891,04	21445,24169	21784,48216
18	9	2017	23475	23211,6	22123,94859	23105,285	22247,97727	23532,86345
19	10	2018	23476	24585	22694,57061	24266,5	22991,47686	25421,56651
Контрольні суми		<b>184044</b>	<b>184047</b>	<b>184043,9881</b>	<b>184046,725</b>	<b>183569,7982</b>	<b>184056,9381</b>	
21	11	2019		25958,4	23210,76101	25374,685	23685,43618	27461,8533
22	12	2020		27331,8	23682,00592	26429,84	24337,24521	29665,88964
23	13	2021		28705,2	24115,50923	27431,965	24952,67988	32046,81777

11. Здійснити прогноз за допомогою статистичних функцій *ПРЕДСКАЗ, ТЕНДЕНЦИЯ, РОСТ*.

Примітка: Аргументи у функції *ПРЕДСКАЗ*:

*відомі значення y* – це виділений діапазон статистичних даних обсягу реалізації продукції;

*відомі значення x* – це виділений діапазон порядкових номерів року від 1 до 10;

*x* – це порядкові номери років 11, 12, 13 відповідно.

### Аргументи у функціях **ТЕНДЕНЦИЯ**, **РОСТ**:

**відомі значення y** – це виділений діапазон статистичних даних обсягу реалізації продукції;

**відомі значення x** – це виділений діапазон порядкових номерів року від 1 до 10;

**нові значення x** – це виділений діапазон порядкових номерів років 11, 12, 13.

При цьому доцільно одночасно виділити потрібні комірки для заповнення (у нашому випадку 3, оскільки потрібно знайти прогноз на 2019-2021 роки) і обчислити як формули масиву. Для отримання результату застосовуємо комбінацію клавіш **Ctrl+Shift+Enter**.

	2019	2020	2021	
	11	12	13	
<b>ПЕРЕДБАЧЕННЯ</b>	25957,93333	27331,30303	28704,67273	близькі до лінійної апроксимації
<b>ТЕНДЕНЦИЯ</b>	25957,93333	27331,30303	28704,67273	
<b>РОСТ</b>	27452,00922	29654,3711	32033,41941	близькі до експоненціальної апроксимації

12. Зробити **висновок** та здати звіт.

**Висновок:** В результаті отримали безліч числових рядів вихідних даних, згладжених по досліджуваним трендам **F10:F19; G10:G19; H10:H19; I10:I19; J10:J19**, безліч допоміжних контрольних сум (**F20:J19**) для виявлення найкращого тренда шляхом звіряння їх з головною контрольною сумою (**E20**).

Оскільки величина достовірності апроксимації  $R^2$  максимальна для регресійної лінії, описуваної поліноміальною залежністю другого ступеня  $R^2 = 0,9843$ , то ця залежність, описувана рівнянням:  $y = -26,515x^2 + 1665x + 10268$ , де  $x$  - номер року,  $y$  - обсяг реалізації за рік, є найбільш придатною для опису динаміки продажів.

Контрольна сума обсягів продажів за аналізований період, обчислена за цієї залежності, також є близька за значенням **184046,725** до контрольної суми статистичних даних обсягів продажів **184044**.

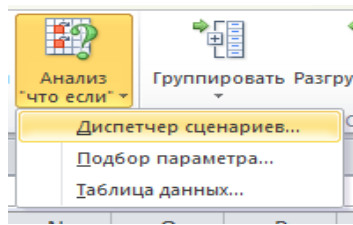
Отже, для прогнозування обсягів продажу слід скористатися поліноміальною залежністю.

### Запитання

1. Як побудувати лінійний тренд в MS Excel?
2. Як побудувати логарифмічний тренд в MS Excel?
3. Як побудувати поліноміальний тренд в MS Excel?
4. Як побудувати степеневий тренд в MS Excel?
5. Як побудувати експоненціальний тренд в MS Excel?
6. Які функції дл прогнозування застосовують в MS Excel?
7. Який синтаксис функції ПЕРЕДСКАЗ в MS Excel?
8. Який синтаксис функції ТЕНДЕНЦИЯ в MS Excel?
9. Який синтаксис функції РОСТ в MS Excel?

*ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8*  
*Аналіз даних в MS Excel:*  
*підбір параметру, таблиця даних, диспетчер сценаріїв*  
*Теоретичні відомості*

*Аналіз даних в MS Excel: Данные / Анализ “что если” /...*



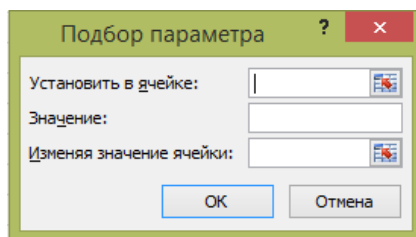
*Рис. 8.1. Аналіз “що якщо”*

*Підбір параметра з використанням засобів MS Excel*

За допомогою функції *підбору параметра MS Excel* здійснює пошук такого значення параметра формули, яке приводить до бажаного значення результату розрахунку за формулою. Під час підбору параметра MS Excel змінює значення у вказаній комірці доти, доки вміст потрібної комірки не набере бажаного значення. Підбір параметра використовується тоді, коли потрібно знайти значення комірки через зміну значення лише однієї іншої комірки.

*Для виконання підбору параметра потрібно виконати такі дії:*

1. Виділити комірку, яка містить формулу обчислення результату.
2. Викликати команду *Данные / Анализ “что если” / Подбор параметра*, після чого відкриється діалогове *вікно Підбір параметра*.



*Рис. 8.2. Вікно Підбір параметру*

3. У полі *Установить в ячейке* автоматично вставляється адреса виділеної комірки (та комірка, результат якої потрібно підібрати);

у поле *Значение* вікна *Підбір параметра* потрібно ввести цільове значення результату;

у поле *Изменяя значение ячейки* – виділити на робочому аркуші комірку, значення якої зміниться, оскільки залежить від значення результату підбору;

4. Після виконання всіх установок у вікні *Підбір параметра* слід натиснути кнопку *OK*, унаслідок чого почнеться пошук потрібного значення. Результат розрахунку буде відображено у діалоговому вікні *Результат підбора параметра*. Після натискання *OK* у зазначеному вікні розраховане значення буде розташоване в таблиці;

5. Якщо пошук потрібного значення триває надто довго, то його можна тимчасово припинити за допомогою кнопки *Пауза*. Кнопка *Шаг* дає можливість переглянути проміжні результати розрахунку.

### Оцінка впливу декількох параметрів за допомогою таблиці даних

Оцінити вплив кількох параметрів на деяку величину можна використавши таблиці даних (підстановок). Створення таблиці підстановки здійснюється за допомогою команди *Данные / Анализ “что если” / Таблица данных*.

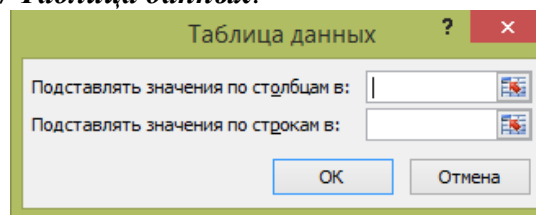


Рис. 8.3. Вікно Таблица данных

Перед викликом цієї команди у комірку робочого аркуша слід ввести формулу, що відображає досліджувану залежність. Якщо створюється таблиця для однієї змінної, то формула має включати посилання на одну комірку таблиці, у яку під час формування таблиці підстановки будуть підставлятися значення зі списку. Відповідно у разі створення таблиці підстановки для двох змінних початкова формула має включати посилання на дві комірки. Комірки з аргументами формули розташовуються в робочому аркуші поза межами зони таблиці підстановки.

Вхідні дані для таблиці даних мають бути подані у вигляді списку. Для таблиці даних з одним параметром вхідні дані можуть розміщуватись або в рядку, або у стовпці робочого аркуша. Для таблиці підстановки з двома параметрами значення одного з них розміщуються у стовпці, значення іншого – у рядку, а результати розрахунку – на перетині відповідних рядків та стовпців.

Формули для таблиці даних з одним параметром мають розташовуватись у першому рядку (стовпці) таблиці даних, оскільки значення списку, розміщеного у стовпці (рядку) можуть бути зчитані тільки в напрямі зростання номерів рядків (стовпців). У разі створення таблиці підстановки з двома параметрами формула розташовується на перетині стовпця та рядка із вхідними даними.

#### ***Під час створення таблиці підстановки необхідно виконати такі дії:***

1. Виділити діапазон комірок зі списком вхідних даних і діапазон комірок із формулами.
2. Вибрати команду *Данные / Анализ “что если” / Таблица данных*.
3. Якщо початкові дані таблиці з одним параметром знаходяться у стовпці (рядку), то у вікні Таблица данных у полі ***Подставлять значения по строкам в:*** (***Подставлять значения по столбцам в:***) потрібно зазначити адресу комірки, на яку посилаються формули. Для зазначення адреси достатньо клацнути мишею на відповідній комірці.
4. У разі створення таблиці з двома параметрами їх адреси зазначаються у вікні Таблица данных у полі ***Подставлять значения по строкам в:*** та у полі ***Подставлять значения по столбцам в:***
5. Після введення адрес параметрів натиснути **ОК**. У результаті буде створено таблицю данных.

#### ***Диспетчер сценаріїв***

*Сценарієм у MS Excel* називають набір нових вхідних значень, що впливають на кінцевий результат, шляхом підстановки у відповідні клітинки таблиці. Сценарії використовують для прогнозування поведінки моделі. Так можна створити і зберегти для подальшого використання одразу декілька сценаріїв для одної таблиці і потім переключатися між ними, оцінюючи кінцевий результат.

Побудова сценаріїв починається по команді *Данные / Анализ “что если” / Диспетчер сценариев*. Відкривається діалогове вікно *Диспетчер сценариев*, у якому треба натиснути кнопку *Добавить*. У наступному вікні *Изменение сценария* задають ім'я для створення сценарію, заносять діапазон клітинок, значення яких підлягають зміні, і натискають кнопку **ОК**.

Відкривається вікно **Значення ячеек сценарія** із набором значень. Спочатку у цьому вікні містяться поточні значення, взяті із початкової електронної таблиці. Для створення нового сценарію їх треба замінити. При цьому можна просто змінити старі значення на нові, а можна занести формулу для зміни поточних значень.

Для створення наступного варіанту сценарію в цьому вікні достатньо натиснути кнопку **Добавить**. Повторно відкривається вікно **Значення ячеек сценарія**, у яке треба ввести нові значення. Якщо всі варіанти сценаріїв побудовані, то в останньому вікні **Значення ячеек сценарія** натискаємо кнопку **ОК**. На екрані з'являється вікно **Диспетчера сценаріев**, яке містить імена всіх побудованих варіантів сценаріїв.клітинок для сценарію.

В цьому вікні кнопка **Вывести** використовується для виклику і перегляду вибраного сценарію, при цьому в електронній таблиці клітинки набувають тих значень, які були введені у відповідному сценарію.

За даними сценаріїв на окремому робочому аркуші можна створити звіт або зведену таблицю. Для цього натискається кнопка **Отчет** і у вікні, що з'являється, вибирається тип звіту і натискається **ОК**.

Після натиснення кнопки **Закруть вікно Диспетчер сценаріев** закривається, і електронна таблиця буде містити значення результуючого показника, вибрані у сценарію, який виводився останнім.

### **Завдання**

1. Запустити програму *MS Excel*. Створити нову книгу **“LAB\_8\_EI\_Прізвище\_варіант”** з листами: **Підбір параметру, Таблиця даних, Диспетчер сценаріїв**.

2. **Завдання на листі Підбір параметру:** Виконати розрахунок щомісячних виплат за кредитом на придбання обладнання.

#### **Умова:**

Вартість товару –  $(250000+a*100)$  грн.

Термін погашення кредиту – **12 місяців**.

Початковий внесок – **не менше  $(30+e)$  %**.

Комісія банку – **0,05 % від вартості кредиту**.

Річний відсоток – **25 %**.

Страхування товару – **0,1 %**.

**Підібрати таке значення початкового внеску**, щоб розмір щомісячного погашення кредиту не перевищував  $(13000+10b)$  грн.

#### **Обчислення у таблиці Початкові дані:**

*Початковий внесок (грн) = Вартість товару \*Початковий внесок (%)*

*Розмір кредиту = Вартість товару – Початковий внесок (грн)*

*Комісія банку (від вартості кредиту) (грн) = Розмір кредиту \* Комісія банку (від вартості кредиту) (%)*

*Страхування товару (грн) = Вартість товару \* Страхування товару (%)*

*Сума сплати до каси при оформленні кредиту = Початковий внесок (грн) + Комісія банку (від вартості кредиту) (грн) + Страхування товару (грн)*

#### **Обчислення у таблиці Розрахунок щомісячних виплат за кредитом:**

*Залишок кредиту (1 місяць) = Розмір кредиту*

*Залишок кредиту (з 2 місяця) = (Залишок кредиту –Щомісячний внесок)<sub>попередній місяць</sub>*

*Щомісячний внесок = сума кредиту/термін кредиту*

*Відсотки за кредитом = залишок кредиту\*(річний відсоток/12)*

*Сума = Щомісячний внесок + Відсотки за кредитом*

**Результати обчислень до підбору параметру:**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Початкові дані								
2	Вартість товару, грн	250 300,00							
3	Термін погашення кредиту, місяців	12							
4	Початковий внесок - не менше	35%	87 605,00						
5	Річний відсоток	25%							
6	Комісія банку (від вартості кредиту)	0,05%	81,35						
7	Страховання товару	0,10%	250,30						
8									
9	Розмір кредиту	162 695,00							
10	Сума сплати до каси при оформленні кредиту	87 936,65							
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									

Подбор параметра

Установить в ячейке: \$D\$15

Значение: 13050

Изменяя значение ячейки: \$B\$4

OK Отмена

	залишок кредиту	щомісячний внесок	відсотки за кредитом	сума
1 місяць	162 695,00	13 557,92	3 389,46	16 947,40
2 місяць	149 137,08	13 557,92	3 107,02	16 664,94
3 місяць	135 579,17	13 557,92	2 824,57	16 382,48
4 місяць	122 021,25	13 557,92	2 542,11	16 100,03
5 місяць	108 463,33	13 557,92	2 259,65	15 817,57
6 місяць	94 905,42	13 557,92	1 977,20	15 535,11
7 місяць	81 347,50	13 557,92	1 694,74	15 252,66
8 місяць	67 789,58	13 557,92	1 412,28	14 970,20
9 місяць	54 231,67	13 557,92	1 129,83	14 687,74
10 місяць	40 673,75	13 557,92	847,37	14 405,29
11 місяць	27 115,83	13 557,92	564,91	14 122,83
12 місяць	13 557,92	13 557,92	282,46	13 840,37

### Результати обчислень після підбору параметру:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Початкові дані								
2	Вартість товару, грн	250 300,00							
3	Термін погашення кредиту, місяців	12							
4	Початковий внесок - не менше	37%	93 700,00						
5	Річний відсоток	25%							
6	Комісія банку (від вартості кредиту)	0,05%	78,30						
7	Страховання товару	0,10%	250,30						
8									
9	Розмір кредиту	156 600,00							
10	Сума сплати до каси при оформленні кредиту	94 028,60							
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									

Результат подбора параметра

Подбор параметра для ячейки D15. Решение найдено.

Подбираемое значение: 13050

Текущее значение: 13 050,00

Шаг Пауза

OK Отмена

	залишок кредиту	щомісячний внесок	відсотки за кредитом	сума
1 місяць	156 600,00	13 050,00	3 262,50	16 312,50
2 місяць	143 550,00	13 050,00	2 990,63	16 040,63
3 місяць	130 500,00	13 050,00	2 718,75	15 768,75
4 місяць	117 450,00	13 050,00	2 446,88	15 496,88
5 місяць	104 400,00	13 050,00	2 175,00	15 225,00
6 місяць	91 350,00	13 050,00	1 903,13	14 953,13
7 місяць	78 300,00	13 050,00	1 631,25	14 681,25
8 місяць	65 250,00	13 050,00	1 359,38	14 409,38
9 місяць	52 200,00	13 050,00	1 087,50	14 137,50
10 місяць	39 150,00	13 050,00	815,62	13 865,63
11 місяць	26 100,00	13 050,00	543,75	13 593,75
12 місяць	13 050,00	13 050,00	271,87	13 321,88

**3. Завдання на листі Таблиця даних:** Необхідно установити, у скільки разів збільшиться внесок за зазначений термін, а також визначити суму виплат наприкінці періоду за умови, що розмір внеску –  $(25000 * c)$  грн, що буде поміщений на строк  $d$  років під заданий відсоток  $(b+10)$  %.

Розмір внеску збільшується на коефіцієнт нарощування для одержання суми виплат. У разі зміни значень розміру внеску, терміну внеску або процентної ставки змінюється і значення суми виплат.

$$\text{Коефіцієнт нарощування} = (1 + \text{відсоток депозиту})^{\text{термін внеску}}$$

$$\text{Сума виплат} = \text{Початковий внесок} * \text{Коефіцієнт нарощування}$$

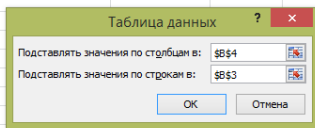
– за допомогою таблиці даних визначити суми виплат для різних процентних ставок і термінів внеску за умови, що сума внеску відома (**таблиця даних 1**);

– за допомогою таблиці даних визначити суми виплат для різних процентних ставок за умови, що термін внеску та сума внеску відомі (**таблиця даних 2**);

– за допомогою таблиці даних визначити суми виплат та коефіцієнт нарощування для різних термінів внеску за умови, що процентна ставка і сума внеску відома (**таблиця даних 3**).

**Таблиця даних 1**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Розмір вкладу	200 000,00€							
3	Термін вкладу	3							
4	Відсоткова ставка	15%							
5	Коефіцієнт нарощування	1,520875							
6	Сума виплат	304 175,00€							
7									
8			Таблиця даних 1						
9			304 175,00€	0,05	0,1	0,12	0,15	0,2	
10		Термін вкладу	2						
11			3						
12			5						
13			7						



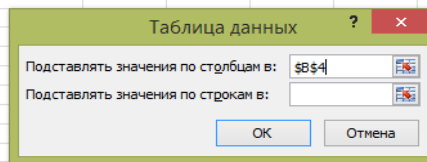
**Результат Таблиця даних 1**

(якщо задати відображення у формулах: **Формули → Показати формули**):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Розмір вкладу	=200000*B							
3	Термін вкладу	3							
4	Відсоткова ставка	0,15							
5	Коефіцієнт нарощування	=1+B4^B3							
6	Сума виплат	=B2*B5							
7									
8			Таблиця даних 1						
9			=B6	0,05	0,1	0,12	0,15	0,2	
10		Термін вкладу	2	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)
11			3	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)
12			5	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)
13			7	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)	=ТАБЛИЦА(B4;B3)

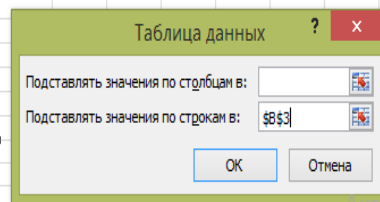
**Таблиця даних 2**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3			Таблиця даних 2						
4			304 175,00€	0,05	0,1	0,12	0,15	0,2	



**Таблиця даних 3**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3									
4			Таблиця даних 3						
5			1,520875	304 175,00€					
6		Термін вкладу	2						
7			3						
8			5						
9			7						



**Результат виконаного завдання 3 (Лист: Таблиця даних):**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1											
2	Розмір вкладу	200 000,00€									
3	Термін вкладу	3									
4	Відсоткова ставка	15%									
5	Коефіцієнт нарощування	1,520875									
6	Сума виплат	304 175,00€									
7			<b>Таблиця даних 1</b>								
8			<b>Відсоткові ставки</b>								
9		304 175,00€	0,05	0,1	0,12	0,15	0,2				
10	Термін вкладу	2	220 500,00€	242 000,00€	250 880,00€	264 500,00€	288 000,00€				
11		3	231 525,00€	266 200,00€	280 985,60€	304 175,00€	345 600,00€				
12		5	255 256,31€	322 102,00€	352 468,34€	402 271,44€	497 664,00€				
13		7	281 420,00€	389 743,42€	442 136,28€	532 003,98€	716 636,16€				
14											
15				<b>Таблиця даних 2</b>							
16				<b>Відсоткові ставки</b>							
17			0,05	0,1	0,12	0,15	0,2				
18		304 175,00€	231 525,00€	266 200,00€	280 985,60€	304 175,00€	345 600,00€				
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											

**4. Завдання на листі Диспетчер сценаріїв:** На основі поданої нижче таблиці необхідно оцінити поведінку значення обсягу продаж, змінюючи значення норми прибутку (побудувати 3 варіанти).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	Вироби	Кількість	Витрати на одиницю	Загальні витрати	Норма прибутку	Прибуток	Обсяг продаж	
3	Тип 1	350+a	300+c		5%			
4	Тип 2	280+ce	285+e		7%			
5	Тип 3	500+b	255+d		11%			
6	Тип 4	300+d	185-d		13%			
7	Тип 5	275-a	135+c		10%			
8	Тип 6	355+d	205+d		9%			
9	Тип 7	300-e	245+a		8%			
10	Тип 8	280-c	150+b		10%			
11	<b>Всього</b>							
12								

**Обчислення у таблиці:**

Загальні витрати = Кількість виробів\* Витрати на одиницю

Прибуток = Загальні витрати\*Норма прибутку

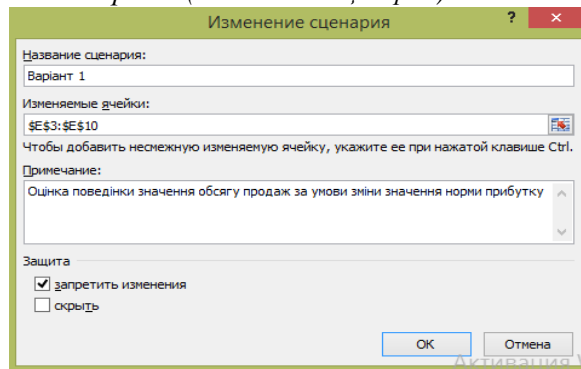
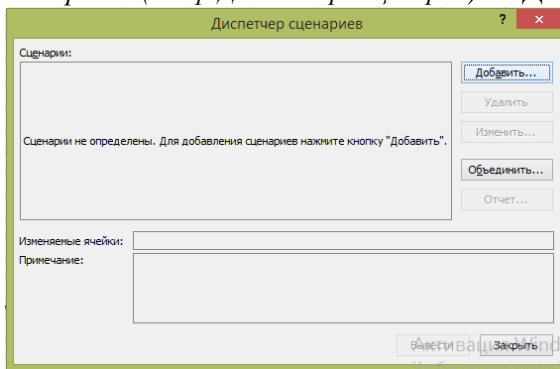
Обсяг продаж = Загальні витрати + Прибуток

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	Вироби	Кількість	Витрати на одиницю	Загальні витрати	Норма прибутку	Прибуток	Обсяг продаж	
3	Тип 1	353	308,00€	108 724,00€	5%	5 436,20€	114 160,20€	
4	Тип 2	320	280,00€	89 600,00€	7%	6 272,00€	95 872,00€	
5	Тип 3	505	258,00€	130 290,00€	11%	14 331,90€	144 621,90€	
6	Тип 4	303	182,00€	55 146,00€	13%	7 168,98€	62 314,98€	
7	Тип 5	272	143,00€	38 896,00€	10%	3 889,60€	42 785,60€	
8	Тип 6	358	208,00€	74 464,00€	9%	6 701,76€	81 165,76€	
9	Тип 7	295	248,00€	73 160,00€	8%	5 852,80€	79 012,80€	
10	Тип 8	272	155,00€	42 160,00€	10%	4 216,00€	46 376,00€	
11	<b>Всього</b>			<b>612 440,00€</b>		<b>53 869,24€</b>	<b>666 309,24€</b>	
12								

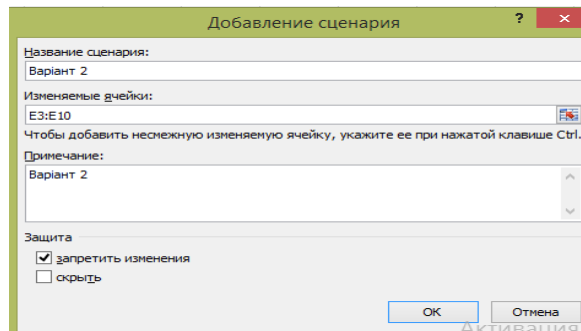
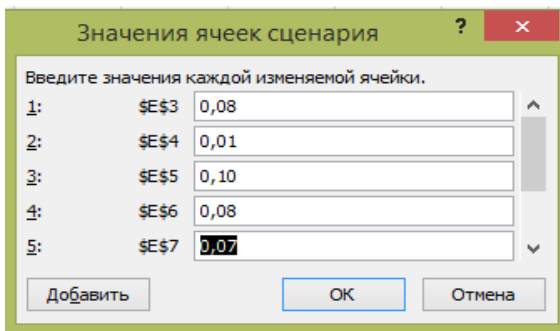
**Побудова сценаріїв:** За умовою задачі клітинки, що мають змінювати значення для прогнозу поведінки загального обсягу продаж - це **E3:E10**, комірка результату – **G11**.



Крок 1 (вибір Диспетчера сценарію) → **Добавить** → Крок 2 (вікно Зміни сценаріїв) → **ОК**

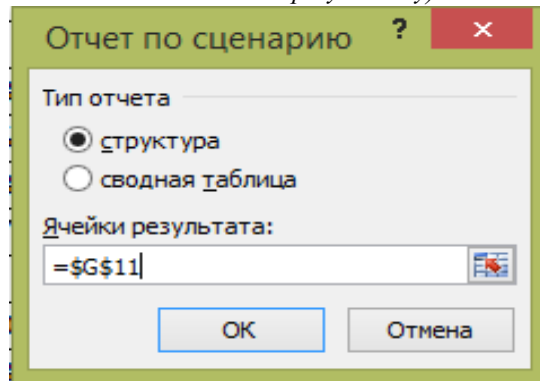
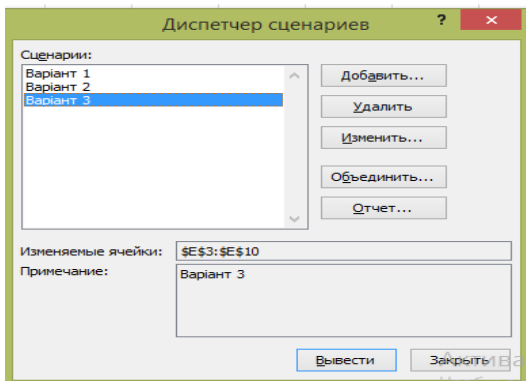


Крок 3 (Визначення значень клітинок для сценарію) → **Добавить** → Крок 4 (вікно Зміни сценаріїв) → **ОК**



Крок 5-7 (додаємо ще 2 варіанти: Варіант 2, 3), клікнувши **ОК** переходимо до Кroku 8

Крок 8 (Перелік побудованих сценаріїв) → **Отчет** → Крок 9 (вибір Звіту за сценарієм і комірки результату) → **ОК**



У створеній структурі зробити форматування і з російської мови замінити записи українською.

5. Здати звіт.

### Зпитання

1. Для чого призначений аналіз «що якщо» в MS Excel?
2. Як здійснити підбір параметру в MS Excel?
3. Як вносимо дані в діалоговому вікні Підбору параметру?
4. Як побудувати таблицю підстановок в MS Excel?
5. Як побудувати таблицю підстановок, якщо є один фактор і декілька залежних змінних від даного фактору MS Excel?
6. Як побудувати диспетчер сценаріїв в MS Excel?

Теоретичні відомості

**Транспортна задача** – задача про оптимальний план перевезення продукту (-тів) із пунктів відправлення до пунктів споживання. Розробка і використання оптимальних схем вантажних потоків дозволяють знизити витрати на перевезення. Коли сумарний обсяг пропозицій (вантажів, наявних в пунктах відправки) не дорівнює загальному обсягу попиту на товари (вантажі), які потрібні пунктам споживання, то транспортна задача називається незбалансованою. За таких умов, потрібно ввести або фіктивного споживача (якщо обсяг продукту в пунктах відправлення перевищує обсяг в пунктах споживання), або фіктивного постачальника (якщо обсяг продукту в пунктах відправлення менший як у пунктах споживання).

Постановка задачі

Нехай у пунктах  $A_1, A_2, \dots, A_m$  виробляється деякий однорідний продукт, причому обсяг виробництва цього продукту в пункті  $A_i$  дорівнює  $a_i$  одиниць,  $i = 1, \dots, m$ . Зроблений у пунктах виробництва продукт повинен бути доставлений до пунктів споживання  $B_1, B_2, \dots, B_n$ , причому обсяг споживання в пункті складає  $b_j$  одиниць продукту. Вважається, що транспортування готової продукції можливе з будь-якого пункту виробництва в будь-який пункт споживання і транспортні витрати, що припадають на перевезення одиниці продукту з пункту  $A_i$  в пункт  $B_j$ , складають  $c_{ij}$  грошових одиниць. Задача полягає в організації такого плану перевезень, при якому сумарні транспортні витрати були б мінімальними.

Формулювання задачі: нехай  $x_{ij}$  – кількість продукту, що перевозиться з пункту  $A_i$  в пункт  $B_j$ . Потрібно визначити сукупність з  $mn$  величин  $x_{ij}$ , які відповідають умовам:

$$1. \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad \forall i \quad 2. \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad \forall j \quad 3. x_{ij} \geq 0 \quad \forall i \forall j$$

і для яких лінійна форма  $z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$  набуває найменшого значення.

Група обмежень (1)-(2) пов'язана з тою обставиною, що обсяг вивезеного з кожного пункту виробництва продукту в точності дорівнює обсягу виробленого в цьому пункті продукту, а обсяг ввезеного в пункт споживання продукту відповідає його потребі. За цих обмежень необхідною і достатньою умовою для розв'язності транспортної задачі є

виконання умови балансу: 
$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j .$$

Для розв'язку транспортної задачі в MS Excel необхідно застосувати засіб «Пошук розв'язання».

**Засіб MS Excel «Пошук розв'язання»**

Інструмент пошуку розв'язань використовують для розв'язання задач оптимізації, якщо існують кілька змінних, значення яких впливають на кінцевий результат. При цьому на зміну деяких (або всіх) значень змінних можна накласти певні обмеження.

Для цього потрібно створити цільову комірку, яка містить формулу з посиланнями на всі комірки діапазону, включені в розрахунки. Значення такої комірки має відповідати поставленим вимогам: досягати мінімального або максимального чи певного числового

значення. Далі необхідно визначити діапазон комірок, значення якого змінюються, і за потреби, створити обмеження.

Отже, потужний інструмент Microsoft Excel *Пошук розв'язання* дає змогу за значенням отриманого у комірках таблиці результату обчислень знаходити оптимальне розв'язання.

Комірку з кінцевим значенням називають цільовою коміркою, а комірки з вхідними даними, що підлягають зміні, називають змінними комірками. Цільова комірка обов'язково повинна містити формулу або функцію, параметрами якої є значення змінних комірок.

Програма *Пошук розв'язання* в Excel автоматично не встановлюється, тому її спочатку необхідно налаштувати за допомогою меню **Файл**→**Параметри**→**Надстройки** та поставити прапорець у полі **Поиск решения** (рис. 9.1).

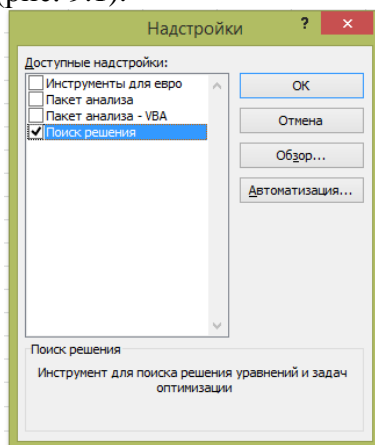


Рис.9.1. Вікно Надстройки для активування Пошуку розв'язування

Отже, **Пошук розв'язання** дає можливість знайти такі комбінації змінних, при яких функція набуває заданого значення, якщо деякий параметр (цільова функція) залежить від деякої кількості (більше одного) інших параметрів (змінних).

### Завдання:

1. Запустити програму *MS Excel*. Створити нову книгу "**LAB\_9\_EI\_Прізвище\_варіант**".
2. **Умова:** Розв'язати транспортну задачу з трьома пунктами виробництва  $A_1, A_2, A_3$  і п'ятьма пунктами споживання  $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5$ . На перетині рядка  $A_i$  і  $B_j$  подається значення  $c_{ij}$  – вартість транспортування товару з пункту  $i$  в пункт  $j$ .

**Примітка:** Умови транспортної задачі зручно записувати за допомогою таблиці, що називається транспортною таблицею.

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	<b>Запаси</b>
$A_1$	$5+a$	$7+b$	$4+d$	$2+a$	$5+e$	<b><math>200+ab</math></b>
$A_2$	$7+c$	$1+c$	$3+a$	$1$	$10+a$	<b><math>175+cd</math></b>
$A_3$	$2+d$	$3+b$	$6+c$	$8+a$	$7+d$	<b><math>225+ee</math></b>
<b>Потреби</b>	<b>100</b>	<b><math>130+ee</math></b>	<b><math>80+ab</math></b>	<b>190</b>	<b><math>100+cd</math></b>	

### Розв'язування

1. Оформляємо лист Excel наступним чином:

В комірки (C7:G9) заноситься матриця витрат транспортування, (H7:H9) – значення обсягу запасів, (C10:G10) – значення обсягів потреб.

Перевіряється умова збалансованості задачі (сума запасів = сумі потреб, тобто СУММ(H7:H9) = СУММ(C10:G10)).

Далі в комірки (C14:G16) поміщаються будь-які значення більше нуля. В комірки (H14:H16) та (C17:G17), обчислюються відповідні суми рядків та стовпчиків.

У комірці **H19** записується наступна формула: «**=СУММПРОИЗВ(C7:G9; C14:G16)**», що обчислює добуток відповідних елементів двох таблиць, а потім підсумовує отримані значення.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<b>Лабораторна робота 9' Транспортна задача в MS Excel'</b>							
2								
3	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>			
4	3	5	8	3	5			
5								
6			<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>B5</b>	<b>Запаси</b>
7	<b>A1</b>	8	12	7	5	10		<b>215</b>
8	<b>A2</b>	15	9	6	1	13		<b>199</b>
9	<b>A3</b>	5	8	14	11	10		<b>250</b>
10	<b>Потреби</b>	<b>100</b>	<b>155</b>	<b>95</b>	<b>190</b>	<b>124</b>		
11								
12								
13			<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>B5</b>	<b>Запаси</b>
14	<b>A1</b>	1	1	1	1	1		<b>=СУММ(C14:G14)</b>
15	<b>A2</b>	1	1	1	1	1		<b>=СУММ(C15:G15)</b>
16	<b>A3</b>	1	1	1	1	1		<b>=СУММ(C16:G16)</b>
17	<b>Потреби</b>	<b>=СУММ(C14:C16)</b>	<b>=СУММ(D14:D16)</b>	<b>=СУММ(E14:E16)</b>	<b>=СУММ(F14:F16)</b>	<b>=СУММ(G14:G16)</b>		
18								
19								<b>=СУММПРОИЗВ(C7:G9;C14:G16)</b>

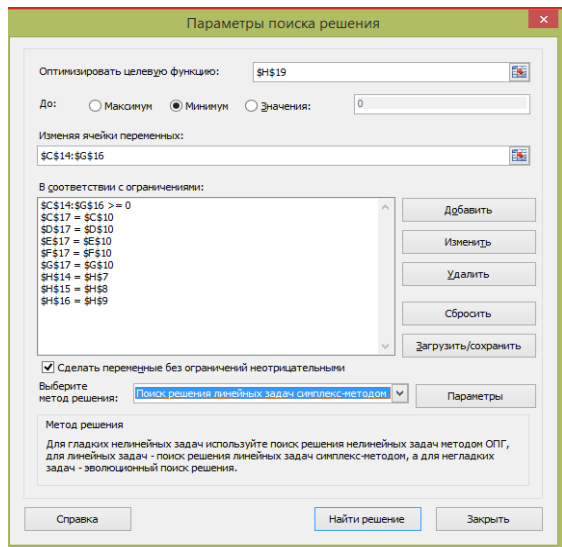
2. Далі виділивши комірки (**C14:G16**) викликаємо формат клітинок і в закладці «Число», виставляємо число десяткових знаків рівним нулю.

3. Для розв'язку транспортної задачі необхідно:

- виконати команду головного меню «Данные» → «Поиск решения...»;
- у вікні, що з'явилося ввести наступні параметри: цільову комірку; напрям цільової функції на мінімум (оскільки мінімізуємо витрати на перевезення); обмеження; метод пошуку (пошук розв'язку лінійних задач симплекс-методом).

Завершуємо: клікаємо «Знайти розв'язок».

**Результат:**



	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>B5</b>	<b>Запаси</b>
<b>A1</b>	0	0	91	0	124	<b>215</b>
<b>A2</b>	0	5	4	190	0	<b>199</b>
<b>A3</b>	100	150	0	0	0	<b>250</b>
<b>Потреби</b>	<b>100</b>	<b>155</b>	<b>95</b>	<b>190</b>	<b>124</b>	
						<b>3836</b>

### Запитання

1. Транспортна задача – це...
2. Яка постановка транспортної задачі?
3. Для чого призначений засіб MS Excel «Пошук розв'язання»?
4. Як налаштувати програму «Пошук розв'язання» в MS Excel?
5. Який алгоритм розв'язку транспортної задачі в MS Excel?
6. Яким чином вводять параметри у вікні Параметри пошуку розв'язання в MS Excel?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10 Сортування та фільтрування даних в MS Excel

### Теоретичні відомості

У MS Excel базою даних є список. **Список** – це набір даних, що містить інформацію про певні об'єкти.

У Excel такою базою даних є таблиця, рядки в якій, починаючи з другого, називають записами, стовпчики – полями. Перший рядок списку містить назву полів.

Однією з найчастіше розв'язуваних задач за допомогою електронних таблиць є обробка списків. Внаслідок цього Excel має багатий набір засобів, що дають змогу значно спростити обробку даних.

**Сортування** – це процес упорядкування записів у базі даних.

Для сортування даних в Excel передбачений визначений порядок сортування.

**Порядок сортування** – спосіб зміни відносного положення даних, заснований на значенні або типі даних.

Дані можна сортувати за алфавітом, по зростанню/спаданню числового значення або дати.

Сортувати значення полів можна в порядку зростання чи спадання (текстові значення сортуються в алфавітному порядку, числові від меншого до більшого або навпаки).

**Порядок сортування**

Для того щоб упорядкувати таблицю за значенням деякого поля або декількох стовпців, необхідно:

– Розташувати курсор миші в одній з комірок таблиці або виділити всю таблицю. Не можна виділяти частину таблиці. Тоді дані будуть впорядковані лише у виділеному діапазоні.

– Викликати меню **Данные** → **Сортировка**.

– Можна скористатися кнопкою  $\frac{A}{Я} \downarrow$  або  $\frac{A}{Я} \uparrow$  для впорядкування даних в порядку зростання або спадання відповідно. Але при цьому необхідно, щоб курсор миші стояв у комірці того стовпця, по якому буде проведено сортування.

У вікні **Сортировка диапазона** необхідно вибрати поля, по яких буде проведено сортування, та встановити порядок сортування.

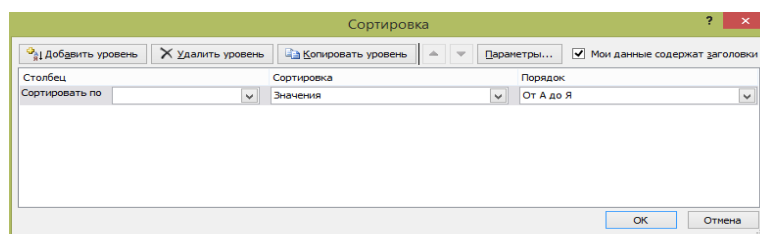


Рис.10.1. Вікно Сортування

Для пошуку даних можна використовувати фільтрацію.

**Фільтрація** – це процес пошуку і вибору записів відповідно до встановлених критеріїв.

Фільтри також спрощують процес введення та видалення записів зі списку. При фільтрації записи, які не відповідають зазначеним критеріям, приховуються, але їх порядок розміщення в таблиці залишається незмінним і вони не вилучаються з таблиці.

**Типи фільтрів у MS Excel**

В Excel є такі типи фільтрів: автофільтр та розширений фільтр.

**Автофільтр** – це фільтр, що дозволяє задати прості критерії пошуку записів, у результаті відображаються ті записи, що задовольняють умову пошуку, і приховуються ті записи, які не задовольняють таку умову.

**Розширений фільтр** – це фільтр, що дозволяє задати складні критерії для пошуку і за

необхідності дозволяє задати відображення результатів фільтрації в окремій області таблиці.

### *Автофільтр*

Автофільтр дозволяє проводити відбір записів безпосередньо на робочому листі. Для відбору записів з використанням автофільтрів можна задати цілий ряд критеріїв.

Для виклику функції автофільтра потрібно вибрати **Данные**→**Фильтр** →**Автофильтр**.

При цьому курсор повинен бути встановлений всередині списку або виділена вся таблиця. Після виклику автофільтра поряд з назвою кожного стовпчика з'явиться відповідна кнопка відбору.

Найпростіше використання автофільтра – відбір записів за заданим значенням одного поля. Для встановлення як критерію значення деякої комірки потрібно розкрити список, натиснувши мишкою на кнопку поряд з назвою поля і вибрати потрібний елемент зі списку.

На екрані залишаться лише ті записи, в яких значення поля збігається із вибраним зі списку значенням, тобто тут за умову береться умова рівності значення поля вибраному значенню.

Стрілочка поряд із назвою поля, по якому відбувається фільтрація, підсвітиться голубим кольором. Відбір записів після використання функції автофільтра можна продовжити.

Кожний новий критерій буде пов'язаний з попереднім умовою «**И**», тобто в результаті виконання фільтрації по двох полях на екрані залишаться ті записи, в яких одночасно збігаються значення першого і другого полів із вказаними в автофільтрі критеріями.

У списку значень, який отримуємо після натискання на стрілочку при побудові автофільтра, є значення **Первые 10**, згідно з вибором якого відбудеться відбір перших 10 найбільших або найменших значень зі списку. Після вибору цього пункту відкриється діалогове вікно **Наложение условия по списку**. У цьому ж вікні можна задати кількість елементів, які повинен буде містити отриманий список. У цьому ж вікні можна задати, які саме елементи потрібно відібрати – найбільші чи найменші.

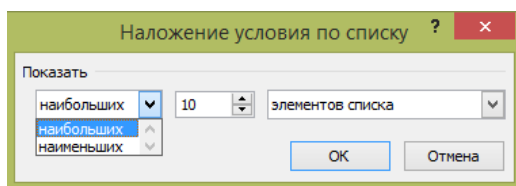


Рис. 10.2. Вікно Накладання умови по списку

### *Задання складних критеріїв відбору в автофільтрі*

При використанні автофільтра можна задавати критерії відбору користувача для відбору записів зі списку. Для цього потрібно у списку значень для поля вибрати пункт **Условие**.

У вікні **Пользовательский автофильтр**, яке відкриється, можна задати складні критерії відбору. В першому рядку вибираються умова і значення поля, яке використовується в умові. В другому рядку аналогічно будується друга умова. Між рядками можна вибрати перемикач «**И**» або «**Или**». Перший означає одночасне виконання двох умов, другий – виконання однієї з умов.

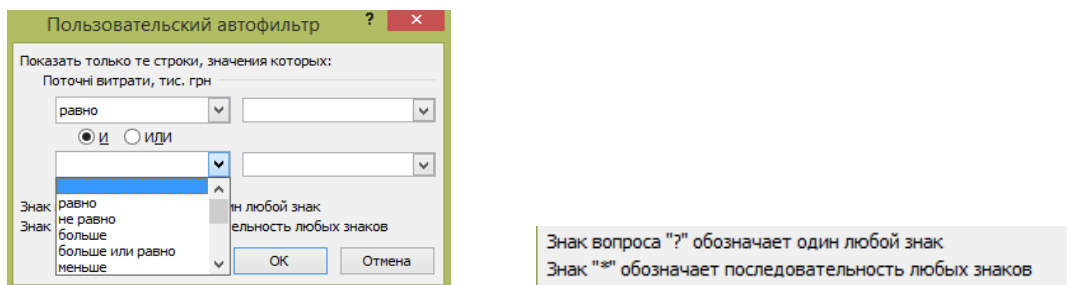


Рис. 10.3. Користувальницький автофільтр

Для відміни встановленого автофільтра потрібно вибрати **Фільтр**→ **Отобразить все**.

### *Розширений фільтр*

При використанні розширеного фільтра критерії фільтрації задаються на робочому листі. Перевага даного методу в тому, що користувач завжди має чітке уявлення про критерії відбору.

Щоб використати розширений фільтр, потрібно задати початковий діапазон, діапазон критеріїв та де фільтрувати список (безпосередньо в таблиці або розмістити результат фільтрації в окрему частину таблиці).

При записі критеріїв знак **дорівнює** не записують, бо тоді програма сприймає критерій як формулу.

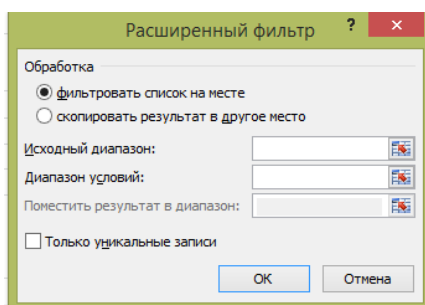


Рис.10.4. Розширений фільтр

### *Кроки використання розширеного фільтра*

Пошук розширеним фільтром можна розбити на такі кроки:

1. Викликати базу даних.
2. Сформувати та записати критерій.
3. Визначити координати комірок, в яких сформовано критерій.
4. Визначити комірки для виведення результатів пошуку.
5. Поставити курсор у довільну комірку бази даних.
6. Вибрати команду головного меню **Данные**→**Фільтр**→**Дополнительно**→**Расширенный фильтр**.
7. Ввести необхідні дані:  
обробка:

- **фильтровать список на месте;**
- **скопировать результат в другое место;**  
дані для пошуку:
- **исходный диапазон;**
- **диапазон условий;**
- **поместить результат в диапазон.**

8. Натиснути кнопку **Ок**.

Ще можна проводити пошук за обчислювальним критерієм. Обчислювальний критерій, який вводиться як звичайний критерій під час роботи з розширеним фільтром, може містити формули, аргументами яких є поля бази даних. Формули можуть бути двох видів: формули користувача та формули, які містять функції Excel.

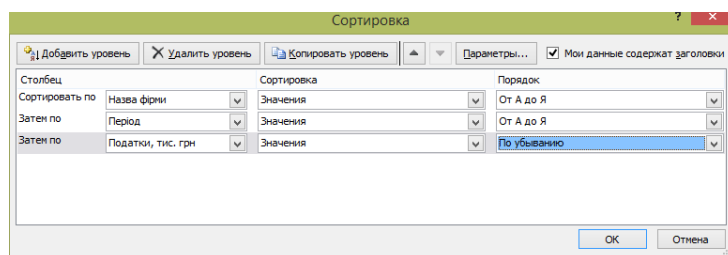
### *Завдання*

1. Запустити програму **MS Excel**. Створити нову книгу **“LAB\_10\_EI\_Прізвище\_варіант”** з листами **Сортування**, **Автофільтр**, **Розширений фільтр**.
2. На робочому аркуші **Сортування** створіть базу даних відповідно до умови таблиці 10.1.

3. Виконайте сортування записів: перший ключ – назва фірми за зростанням; другий ключ – період за зростанням; третій ключ – поточні витрати за спаданням. Збережіть внесені зміни.

Таблиця 10.1

Назва фірми	Період	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Поточні витрати, тис. грн	Податки, тис. грн
Смарагд	1 квартал	195+a	35+e	28+a
Інтеграл	1 квартал	205+d	45+e	30+a
Циркумфлекс	1 квартал	145+b	30+e	26+a
Параграф	1 квартал	255+c	48+e	32+a
Обрій	1 квартал	280+e	50+e	34+a
Смарагд	2 квартал	215+d	40+a	30+e
Інтеграл	2 квартал	185+d	40+b	30+d
Циркумфлекс	2 квартал	200+ee	40+c	30+c
Параграф	2 квартал	150+a	40+d	30+b
Обрій	2 квартал	235+ad	40+e	30+a
Смарагд	3 квартал	245+a	45+e	31+a
Інтеграл	3 квартал	205+d	45+d	31+b
Циркумфлекс	3 квартал	200+c	45+c	31+c
Параграф	3 квартал	180+e	45+b	31+d
Обрій	3 квартал	205+bb	45+a	31+e
Смарагд	4 квартал	235+aa	42+a	28+e
Інтеграл	4 квартал	245+bb	42+b	28+d
Циркумфлекс	4 квартал	200+cc	42+c	28+a
Параграф	4 квартал	210+ee	42+d	28+c
Обрій	4 квартал	250+dd	42+e	28+b



Результат сортування:

Назва фірми	Період	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Поточні витрати, тис. грн	Податки, тис. грн
Інтеграл	1 квартал	208	50	33
Інтеграл	2 квартал	188	45	33
Інтеграл	3 квартал	208	48	36
Інтеграл	4 квартал	270	47	31
Обрій	1 квартал	285	55	37
Обрій	2 квартал	244	45	33
Обрій	3 квартал	230	48	36
Обрій	4 квартал	259	47	33
Параграф	1 квартал	263	53	35
Параграф	2 квартал	153	43	35
Параграф	3 квартал	185	50	34
Параграф	4 квартал	235	45	36
Смарагд	1 квартал	198	40	31
Смарагд	2 квартал	218	43	35
Смарагд	3 квартал	248	50	34
Смарагд	4 квартал	244	45	33
Циркумфлекс	1 квартал	150	35	29
Циркумфлекс	2 квартал	225	48	38
Циркумфлекс	3 квартал	208	53	39
Циркумфлекс	4 квартал	264	50	31



**4. Робочий аркуш Автофільтр.** Скопіюйте відсортовану базу даних з робочого аркуша *Сортування* на цей робочий аркуш і виконайте фільтрацію даних у відсортованій таблиці.

**Примітка:** отримані дані внаслідок виконання фільтру необхідно скопіювати і вставити нижче відсортованої бази даних, тому що при заданні наступного фільтру, результат попереднього фільтру не зберігається, тобто відновлюється вихідна база даних.

*Створіть автофільтр і відберіть записи:*

*Автофільтр 1:* з поточними витратами понад  $(45+b)$  тис. грн і податками більше ніж  $(30+e)$  тис. грн.;

<b>Автофільтр 1</b>				
Назва фірми	Період	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Поточні витрати, тис. грн	Податки, тис. грн
Обрій	1 квартал	285	55	37
Циркумфлекс	3 квартал	208	53	39

*Автофільтр 2:* з найбільшими  $(5+a)$  значеннями виручки від реалізації продукції;

<b>Автофільтр 2</b>				
Назва фірми	Період	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Поточні витрати, тис. грн	Податки, тис. грн
Інтеграл	4 квартал	270	47	31
Обрій	1 квартал	285	55	37
Обрій	2 квартал	244	45	33
Обрій	4 квартал	259	47	33
Параграф	1 квартал	263	53	35
Смарагд	3 квартал	248	50	34
Смарагд	4 квартал	244	45	33
Циркумфлекс	4 квартал	264	50	31

*Автофільтр 3:* з найменшими  $(2+e)$  значеннями податків;

<b>Автофільтр 3</b>				
Назва фірми	Період	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Поточні витрати, тис. грн	Податки, тис. грн
Інтеграл	1 квартал	208	50	33
Інтеграл	2 квартал	188	45	33
Інтеграл	4 квартал	270	47	31
Обрій	2 квартал	244	45	33
Обрій	4 квартал	259	47	33
Смарагд	1 квартал	198	40	31
Смарагд	4 квартал	244	45	33
Циркумфлекс	1 квартал	150	35	29
Циркумфлекс	4 квартал	264	50	31

**Зауваження:** Згідно даних, ми повинні були отримати 7 значень, а натомість отримали 9, оскільки є повторювані значення.

*Автофільтр 4:* з поточними витратами, які становлять не менше  $(42+c)$  тис. грн або не більше  $(30+b)$  тис. грн.

<b>Автофільтр 4</b>				
Назва фірми	Період	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Поточні витрати, тис. грн	Податки, тис. грн
Інтеграл	1 квартал	208	50	33
Обрій	1 квартал	285	55	37
Параграф	1 квартал	263	53	35
Параграф	3 квартал	185	50	34
Смарагд	3 квартал	248	50	34
Циркумфлекс	1 квартал	150	35	29
Циркумфлекс	3 квартал	208	53	39
Циркумфлекс	4 квартал	264	50	31

Автофільтр 5: з назвою фірми, яка має 3 літери "а" (в умові використовуємо символ \*).

<b>Автофільтр 5</b>				
Назва фірми	Період	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Поточні витрати, тис. грн	Податки, тис. грн
Параграф	1 квартал	263	53	35
Параграф	2 квартал	153	43	35
Параграф	3 квартал	185	50	34
Параграф	4 квартал	235	45	36

## 5. Робочий аркуш *Розширений фільтр*.

**Примітка:** при створенні критеріїв для відбору даних за допомогою розширеного фільтру, заголовки полів доцільно копіювати з вихідної бази даних для уникнення механічних помилок, оскільки хоча б одна помилкова літера чи символ, не дозволяють отримати результат.

Якщо між умовами відбору стоїть сполучник «І», то умови записують на рівні одного рядка; якщо «АБО» – то у різних рядках.

Якщо одна з умов містить у собі інші, то цю умову прописують у кожному рядку на відповідному рівні інших умов.

*Створить розширений фільтр, що відбирає записи бази даних*

*Розширений фільтр 1:* із назвою фірми «Обрій», виручка від реалізації продукції не менші (240+d) тис. грн і податки більше 33 тис. грн.

<b>Критерій</b>		
Назва фірми	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Податки, тис. грн
Обрій	>=243	>33

<b>Розширений фільтр 1</b>				
Назва фірми	Період	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Поточні витрати, тис. грн	Податки, тис. грн
Обрій	1 квартал	285	55	37

**Розширений фільтр 2:** із назвою фірми «Обрій», виручка від реалізації продукції не менші (240+d) тис. грн або податки більше 33 тис. грн.

Критерій		
Назва фірми	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Податки, тис. грн
Обрій	>=243	
Обрій		>33

Розширений фільтр 2				
Назва фірми	Період	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Поточні витрати, тис. грн	Податки, тис. грн
Обрій	1 квартал	285	55	37
Обрій	2 квартал	244	45	33
Обрій	3 квартал	230	48	36
Обрій	4 квартал	259	47	33

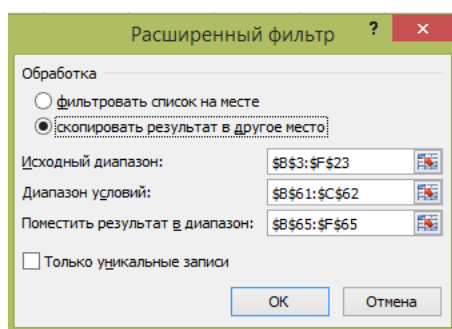
**Розширений фільтр 3:** із періодом – 3 квартал і поточні витрати не більше (45+b) тис. грн.

Критерій	
Період	Поточні витрати, тис. грн
3 квартал	<=50

Розширений фільтр 3				
Назва фірми	Період	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Поточні витрати, тис. грн	Податки, тис. грн
Інтеграл	3 квартал	208	48	36
Обрій	3 квартал	230	48	36
Параграф	3 квартал	185	50	34
Смарагд	3 квартал	248	50	34

**Розширений фільтр 4:** із назвою фірми – яка містить літеру «Г» і виручка від реалізації продукції більше (210+d) тис. грн. Також результат відбору розмістити в діапазоні комірок \$B\$65:\$B\$85.



Критерій	
Назва фірми	Виручка від реалізації продукції, тис. грн
*Г*	>248

Розширений фільтр 4				
Назва фірми	Період	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Поточні витрати, тис. грн	Податки, тис. грн
Інтеграл	4 квартал	270	47	31
Параграф	1 квартал	263	53	35

## 6. Здати звіт.

### Затпання

1. Що таке база даних в MS Excel?
2. Як здійснити сортування даних в MS Excel?
3. Які фільтри є в MS Excel?
4. Які типи даних можна відфільтрувати в MS Excel?

5. Як викликати фільтр в MS Excel?
6. Що таке автофільтр?
7. Що означає функція автофільтру «Перші 10...»?
8. Що таке користувальницький автофільтр?
9. Які є умови відбору в користувальницькому автофільтрі?
10. Що означають сполучники умов відбору «И» і «ИЛИ» в користувальницькому автофільтрі?
11. Що означають символи «?» і «\*» в користувальницькому автофільтрі?
12. Що таке розширений фільтр в MS Excel?
13. Як викликати розширений фільтр?
14. Як записують критерії відбору (з врахуванням сполучників «і» та «або» між умовами відбору) для застосування розширеного фільтру?
15. Що містить діалогове вікно «Розширеного фільтру»?
16. Чи можна застосовувати символи «?» і «\*» в критеріях відбору у розширеному фільтрі?

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 11**  
**Функції для роботи з базою даних в MS Excel.**  
**Проміжні підсумки.**

**Теоретичні відомості**

**База даних** – список зв’язаних даних, в якому рядки даних є записами, а стовпці – полями. Верхній рядок бази даних містить імена полів запису.

Для роботи з базами даних використовується категорія функцій *Работа с базой данных*, що нараховує 12 стандартних функцій:

**БДПРОИЗВЕД (DPRODUCT)** (*База\_данных; Поле; Критерий*) – перемножує значення в стовпці списку або бази даних, які задовольняють задані умови.

**БДСУММ (DSUM)** (*База\_данных; Поле; Критерий*) – підсумовує числа в стовпці списку або бази даних, що задовольняють задані умови.

**БИЗВЛЕЧЬ (DGET)** (*База\_данных; Поле; Критерий*) – визначає дані бази даних, які задовольняють задані умови.

**Зауваження:**

якщо жоден із записів не задовольняє критерій, то функція БИЗВЛЕЧЬ повертає значення помилки #ЗНАЧ!;

якщо більше ніж один запис задовольняє критерій, то функція БИЗВЛЕЧЬ повертає значення помилки #ЧИСЛО!.

**БСЧЕТ (DCOUNT)** (*База\_данных; Поле; Критерий*) – підраховує кількість комірок у стовпці списку або полі бази даних, в яких містяться числа, що задовольняють задані умови.

Аргумент «поле» не є обов’язковим. Якщо аргумент «поле» опущений, то функція БСЧЕТ підраховує кількість записів у базі даних, що відповідають критеріям.

**БСЧЕТА (DCOUNTA)** (*База\_данных; Поле; Критерий*) – підраховує непорожні комірки в базі даних, які задовольняють задані умови.

Аргумент «поле» не є обов’язковим. Якщо аргумент «поле» опущений, то функція БСЧЕТА підраховує кількість записів у базі даних, що відповідають критеріям.

**ДМАКС (DMAX)** (*База\_данных; Поле; Критерий*) – повертає найбільше число в стовпці списку або полі бази даних, яке задовольняє задані умови.

**ДМИН (DMIN)** (*База\_данных; Поле; Критерий*) – повертає якнайменше число в стовпці списку або полі бази даних, що задовольняє задані умови.

**ДСРЗНАЧ (DAVERAGE)** (*База\_данных; Поле; Критерий*) – обчислює середнє значення в стовпці списку або полі бази даних, яке задовольняє задані умови.

Сутність аргументів функцій:

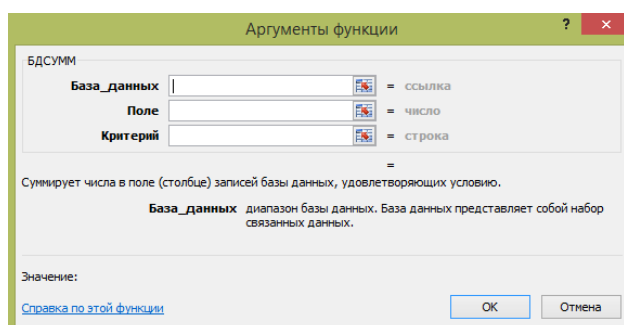


Рис. 11.1. Синтаксис функції (аргументи) БДСУММ

**База даних** – це діапазон комірок, що належать базі даних (включно із заголовками полів).

**Поле** – визначає поле, що використовується функцією. Аргумент «поле» може задаватися як текст із назвою стовпця в подвійних лапках, наприклад «Назва фірми» в

наведеному прикладі бази даних, або як число, що задає положення стовпця в списку: 1 – для першого поля, 2 – для другого поля, та безпосередньо адресом комірки тощо.

*Критерій* – діапазон комірок, в якому містяться умови, що задаються; у ньому може бути обчислювальне поле. Будь-який діапазон, що містить принаймні одну назву стовпця й одну комірку під назвою стовпця з умовою, можна використовувати як аргумент.

*Зауваження:* при створенні критеріїв заголовки полів доцільно копіювати з вихідної бази даних для уникнення механічних помилок, оскільки хоча б одна помилкова літера чи символ, не дозволяють отримати результат.

Якщо між умовами для обчислення функції стоїть сполучник «І», то умови записують на рівні одного рядка; якщо «АБО» – то у різних рядках.

Якщо одна з умов містить у собі інші, то цю умову прописують у кожному рядку на відповідному рівні інших умов.

Крім цих функцій під час роботи з базою даних застосовуються також функції деяких інших категорій, наприклад функції *СУММЕСЛИ (SUMIF)* та *СЧЕТЕСЛИ (COUNTIF)*.

### *Проміжні підсумки*

*Алгоритм створення проміжних і загальних підсумків* потрібно виконати таким чином:

- 1) база даних має бути відсортована. Проміжні підсумки можна створити лише для полів, значення яких повторюються;
- 2) активна комірка має розташовуватися в межах бази даних;
- 3) меню *Данные* → *Промежуточные итоги*;
- 4) у діалоговому вікні *Промежуточные итоги* необхідно вказати поле групування, ім'я операції і за допомогою прапорця вказати поле, за яким виконуватиметься задана операція та місце розміщення проміжних підсумків (Итоги под данными); натисніть кнопку ОК;
- 5) зверніть увагу на кнопку *Убрать все* діалогового вікна *Промежуточные итоги*, виконавши пункт 2 і клацнувши на цю кнопку, можна видалити всі проміжні та загальні підсумки;
- б) переглядаєте результат;
- 7) зберігаєте зміни у документі.

Синтаксис: **ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ**(номер\_функції; посилання)

*Номер\_функції* – це число від 1 до 11, що вказує, яку функцію використовувати під час обчислення підсумків усередині списку.

<i>Номер функції</i>	<i>Функція</i>
1	СРЗНАЧ
2	СЧЕТ
3	СЧЁТЗ
4	МАКС
5	МИН
6	ПРОИЗВЕД
7	СТАНДОТКЛОН
8	СТАНДОТКЛОНП
9	СУММ
10	ДИСП
11	ДИСПР

*Посилання* – це інтервал чи посилання, для якого підбиваються підсумки.

Якщо список із проміжними підсумками вже створений, його можна модифікувати, редагуючи формулу з функцією **ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ИТОГИ**.

## Завдання

1. Запустити програму *MS Excel*. Відкрити створену книгу “*LAB\_10\_EI\_Прізвище\_варіант*”.
2. Лист 4 даної книги перейменувати у *lab\_11\_fDB*.
3. На листі *lab\_11\_fDB* об’єднати діапазон комірок *A1:H1* та ввести *Лабораторна робота\_11* та тему лабораторної роботи *Функції для роботи з базою даних в MS Excel* застосовуючи шрифт *Bookman Old Style*, розмір шрифту *12*, виділяючи жирним і курсивом.
4. Ввести значення *a, b, c, d, e* згідно свого варіанту (можна скопіювати з попередньої лабораторної роботи).
5. Робочий аркуш *lab\_11\_fDB*: скопіюйте *Таблицю 10.1* з *Лабораторної роботи 10*. Використовуючи *функції баз даних*, необхідно знайти:

1) для кожної фірми сумарні поточні витрати з обсягом реалізації менше (*200+e*) тис. грн. і з розміром податків більше (*28+a*) тис. грн. (*застосовуємо функцію: БДСУММ*);

### *Алгоритм:*

Формуємо табличку, де перше поле, те що ми маємо обчислити, наступні відповідно до умов (тобто критерій). При цьому заголовки копіюємо! Прописуємо значення критерію враховуючи сполучник між умовами (якщо «І» – умови записують на рівні одного рядка; якщо «АБО» – то у різних рядках.).

Викликаємо функцію БДСУММ і заповнюємо її синтаксис:

База даних – це *таблиця 10.1* (позначається як діапазон комірок, наприклад *B6:F26*);

Поле – ставимо цифру *4* (так як, поле Поточні витрати, тис. грн є четвертим по рахунку), або прописуємо у лапках назву поля, тобто «*Поточні витрати, тис. грн*», або адрес комірки заголовку Поточні витрати, тис. грн. у базі даних, наприклад *E6*.

Критерій – умова, яку ми попередньо сформуваємо (позначається як діапазон комірок, наприклад *I8:K9*)

*Примітка:* це приклад завдання 1 для фірми Інтеграл. Для інших завдань змінюємо функції, поля, критерії.

	Н	І	J	К
7	<i>Результат</i>	<i>Критерій</i>		
8	Поточні витрати, тис. грн	Назва фірми	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Податки, тис. грн
9	=БДСУММ(B6:F26;E6;I8:K9)	Інтеграл	<205	>31

<i>Завдання 1</i>			
Поточні витрати, тис. грн	Назва фірми	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Податки, тис. грн
45	Інтеграл	<205	>31
0	Обрій	<205	>31
93	Параграф	<205	>31

Поточні витрати, тис. грн	Назва фірми	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Податки, тис. грн
0	Смарагд	<205	>31
0	Циркумфлекс	<205	>31

2) для кожної фірми сумарні поточні витрати з обсягом реалізації менше (200+e) тис. грн. або з розміром податків більше (28+a) тис. грн. (застосовуємо функцію: БДСУММ);

*Завдання 2*

Поточні витрати, тис. грн	Назва фірми	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Податки, тис. грн
143	Інтеграл	<205	
	Інтеграл		>31
195	Обрій	<205	
	Обрій		>31
191	Параграф	<205	
	Параграф		>31
178	Смарагд	<205	
	Смарагд		>31
136	Циркумфлекс	<205	
	Циркумфлекс		>31

3) максимальне значення виручки від реалізації продукції для фірми “Обрій” (застосовуємо функцію: ДМАКС);

*Завдання 3*

Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Назва фірми
285	Обрій

4) назву фірми, виручка від реалізації продукції яких перевищує (240+b) тис. грн. у кожному кварталі (тобто 1 квартал, 2 квартал, 3 квартал, 4 квартал) (застосовуємо функцію: БИЗВЛЕЧЬ);



**Завдання 4**

Назва фірми	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Період
#ЧИСЛО!	>245	1 квартал
Назва фірми	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Період
#ЗНАЧ!	>245	2 квартал
Назва фірми	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Період
Смарагд	>245	3 квартал
Назва фірми	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Період
#ЧИСЛО!	>245	4 квартал

**Примітка:** якщо жоден із записів не задовольняє критерій, то функція БИЗВЛЕЧЬ повертає значення помилки #ЗНАЧ! (тобто у 2 кварталі немає фірми, яка має виручку від реалізації більше 245 тис. грн.)

якщо більше ніж один запис задовольняє критерій, то функція БИЗВЛЕЧЬ повертає значення помилки #ЧИСЛО! (за таких умов для отримання результату можна застосувати розширений фільтр див. Лабораторну роботу 10).

**Результат для 1 кварталу з застосуванням розширеного фільтру**

Назва фірми	Період	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Поточні витрати, тис. грн	Податки, тис. грн
Параграф	1 квартал	263	53	35
Обрій	1 квартал	285	55	37

**Результат для 4 кварталу з застосуванням розширеного фільтру**

Назва фірми	Період	Виручка від реалізації продукції, тис. грн	Поточні витрати, тис. грн	Податки, тис. грн
Інтеграл	4 квартал	270	47	31
Циркумфлекс	4 квартал	264	50	31
Обрій	4 квартал	259	47	33

6. Додайте робочий аркуш *lab\_11\_Проміжні підсумки*: скопіюйте **Таблицю 10.1** з *Лабораторної роботи 10* та відсортуйте її за полем «Назва фірми» по зростанню.

7. Створіть проміжні та загальні підсумки з групуванням по полю Назва фірми і групувою операцією по полю Виручка від реалізації продукції, тис. грн. з метою обчислення сумарних значень.

Також необхідно зробити наступні проміжні підсумки:  
Поточні витрати, тис. грн. – Максимальне значення;  
Податки, тис. грн. – Мінімальне значення.

Алгоритм створення проміжних і загальних підсумків потрібно виконати таким чином:

1. активна комірка має розташовуватися в межах бази даних;
2. меню *Данные* → *Промежуточные итоги*;
3. у діалоговому вікні *Промежуточные итоги*:

Результат: структура (кнопка 3)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		<i>Назва фірми</i>	<i>Період</i>	<i>Виручка від реалізації продукції, тис. грн</i>	<i>Поточні витрати, тис. грн</i>	<i>Податки, тис. грн</i>		
3		Інтеграл	1 квартал	208	50	33		
4		Інтеграл	2 квартал	188	45	33		<b>СУМА</b>
5		Інтеграл	3 квартал	208	48	35		<b>МАКСИМУМ</b>
6		Інтеграл	4 квартал	270	47	31		<b>МІНІМУМ</b>
7		<b>Інтеграл Підсумок</b>		874	50	31		
8		Обрій	1 квартал	285	55	37		
9		Обрій	2 квартал	244	45	33		
10		Обрій	3 квартал	230	48	36		
11		Обрій	4 квартал	259	47	33		
12		<b>Обрій Підсумок</b>		1018	55	33		
13		Параграф	1 квартал	263	53	35		
14		Параграф	2 квартал	153	43	35		
15		Параграф	3 квартал	185	50	34		
16		Параграф	4 квартал	235	45	36		
17		<b>Параграф Підсумок</b>		836	53	34		
18		Смарагд	1 квартал	198	40	31		
19		Смарагд	2 квартал	218	43	35		
20		Смарагд	3 квартал	248	50	34		
21		Смарагд	4 квартал	244	45	33		
22		<b>Смарагд Підсумок</b>		908	50	31		
23		Циркумфлекс	1 квартал	150	35	29		
24		Циркумфлекс	2 квартал	225	48	38		
25		Циркумфлекс	3 квартал	208	53	39		
26		Циркумфлекс	4 квартал	264	50	31		
27		<b>Циркумфлекс Підсумок</b>		847	53	29		
28		<b>Загальний підсумок</b>		4483				

**Примітка:**

для знаходження проміжних підсумків для інших полів доцільно здійснити автозаповнення і змінити номер функції, зокрема, 9 на 4 – для поля Поточні витрати, тис. грн., та 9 на 5 – для поля Податки, тис. грн.;

також отримуємо у результуючій таблиці підписи підсумків російською мовою, редагуємо на українську мову (тобто Общий итог – на Загальний підсумок, Итог – на Підсумок);

креативне оформлення.

*Результат: структура (кнопка 2)*

1	2	3	A	B	C	D	E	F
	1							
	2			<i>Назва фірми</i>	<i>Період</i>	<i>Виручка від реалізації продукції, тис. грн</i>	<i>Поточні витрати, тис. грн</i>	<i>Податки, тис. грн</i>
+	7			Інтеграл Підсумок		874	50	31
+	12			Обрій Підсумок		1018	55	33
+	17			Параграф Підсумок		836	53	34
+	22			Смарагд Підсумок		908	50	31
+	27			Циркумфлекс Підсумок		847	53	29
-	28			Загальний підсумок		4483		
	29							

*Результат: структура (кнопка 1)*

1	2	3	A	B	C	D	E	F
	1							
	2			<i>Назва фірми</i>	<i>Період</i>	<i>Виручка від реалізації продукції, тис. грн</i>	<i>Поточні витрати, тис. грн</i>	<i>Податки, тис. грн</i>
+	28			Загальний підсумок		4483		
	29							

8. Здати звіт.

### Запитання

1. Які є функції для роботи з базою даних MS Excel?
2. Для чого застосовують функцію *БИЗВЛЕЧЬ* в MS Excel?
3. Коли функція *БИЗВЛЕЧЬ* повертає значення помилки *#ЗНАЧ!* в MS Excel?
4. Коли функція *БИЗВЛЕЧЬ* повертає значення помилки *#ЧИСЛО!* в MS Excel?
5. Для чого застосовують функцію *БДСУММ* в MS Excel??
6. Для чого застосовують функції *БСЧЕТ* і *БСЧЕТА* в MS Excel?
7. Для чого застосовують функцію *БДПРОИЗВЕД* в MS Excel?
8. Для чого застосовують функції *ДМАКС* і *ДМИН* в MS Excel?
9. Для чого застосовують функцію *ДСРЗНАЧ* в MS Excel?
10. Для чого застосовують функцію *СУММЕСЛИ* в MS Excel?
11. Для чого застосовують функцію *СЧЕТЕСЛИ* в MS Excel?
12. Яка сутність аргументів функцій баз даних?
13. Як створити *Проміжні підсумки*?
14. За якими функціями здійснюються *Проміжні підсумки*?

## ДОДАТОК (значення варіанту)

Варіант	a	b	c	d	e	Варіант	a	b	c	d	e	Варіант	a	b	c	d	e	Варіант	a	b	c	d	e	Варіант	a	b	c	d	e
1	1	2	8	8	4	31	3	4	8	8	5	61	9	3	4	5	7	91	4	2	7	2	3	121	5	6	1	3	3
2	7	3	9	5	2	32	8	4	4	8	5	62	6	3	7	4	7	92	9	5	3	7	5	122	6	5	7	7	1
3	8	7	2	3	8	33	7	3	3	9	2	63	6	3	4	3	6	93	4	3	8	2	8	123	3	1	5	8	5
4	2	5	2	8	7	34	7	6	8	8	4	64	7	4	5	8	4	94	8	3	3	2	9	124	4	7	7	1	7
5	6	7	6	2	4	35	6	7	4	3	1	65	3	1	8	6	2	95	3	5	3	4	5	125	2	9	5	7	5
6	3	7	1	1	2	36	4	3	9	6	4	66	3	5	4	2	7	96	6	6	2	2	8	126	4	2	4	3	6
7	9	9	1	5	4	37	7	5	3	9	8	67	9	9	5	7	8	97	2	1	2	7	3	127	4	4	5	5	7
8	4	5	5	3	8	38	7	8	6	4	7	68	7	4	8	4	8	98	4	5	8	5	6	128	2	7	3	6	4
9	4	3	4	7	9	39	7	4	2	3	3	69	3	2	3	6	7	99	3	2	3	4	5	129	6	3	7	7	3
10	6	4	7	4	8	40	3	5	7	2	4	70	6	8	7	5	3	100	2	8	8	1	9	130	3	8	5	9	8
11	5	9	8	5	5	41	6	5	6	8	1	71	8	3	4	1	2	101	6	5	8	9	5	131	6	8	5	2	8
12	6	3	2	5	5	42	4	7	5	8	5	72	6	5	7	7	4	102	5	5	4	8	2	132	9	3	4	8	3
13	1	7	6	5	8	43	3	9	7	5	7	73	3	6	9	8	9	103	6	9	2	4	2	133	1	3	2	6	7
14	5	7	4	6	6	44	8	1	7	4	3	74	8	9	2	6	2	104	3	9	5	4	5	134	5	8	3	3	6
15	4	7	7	8	7	45	9	4	2	7	8	75	6	7	8	4	1	105	2	5	2	5	8	135	7	6	7	6	9
16	5	5	2	8	1	46	6	6	7	6	6	76	2	1	9	2	8	106	6	3	1	6	5	136	8	2	2	8	5
17	2	3	9	4	7	47	9	3	8	8	4	77	9	8	8	4	4	107	6	6	6	3	8	137	2	6	8	8	3
18	2	9	2	6	8	48	5	7	8	7	6	78	6	5	6	5	5	108	5	4	3	8	7	138	5	5	6	7	4
19	2	3	8	8	5	49	4	8	2	5	5	79	1	6	5	1	1	109	8	7	1	4	6	139	3	5	8	8	8
20	6	5	1	3	4	50	6	3	6	6	2	80	3	2	6	7	9	110	2	9	2	7	2	140	8	2	6	5	7
21	4	3	5	6	3	51	8	9	2	3	2	81	9	7	2	1	6	111	4	6	2	5	3	141	7	8	3	4	4
22	9	2	9	3	1	52	7	7	7	8	3	82	3	8	8	6	9	112	2	3	7	5	1	142	7	9	3	6	6
23	3	5	4	1	5	53	5	6	4	8	8	83	6	3	2	2	3	113	1	6	3	5	8	143	7	8	9	2	9
24	7	7	2	2	3	54	2	4	9	8	3	84	7	1	5	3	7	114	5	6	2	2	7	144	2	7	3	1	5
25	5	5	7	9	1	55	9	6	6	4	6	85	1	4	2	2	6	115	2	3	5	8	2	145	2	7	1	1	6
26	7	6	4	9	6	56	6	4	6	9	7	86	3	4	6	1	7	116	4	9	7	5	8	146	4	2	8	3	1
27	4	5	6	6	7	57	3	6	1	7	2	87	7	8	6	7	3	117	6	9	7	6	7	147	8	6	5	5	8
28	9	8	7	8	2	58	4	8	4	4	6	88	3	8	5	4	5	118	2	6	5	8	6	148	3	3	6	7	7
29	6	8	5	4	6	59	7	9	4	3	2	89	5	1	7	9	8	119	8	7	5	7	2	149	2	9	8	4	6
30	4	4	3	3	6	60	7	9	4	9	7	90	3	7	4	4	7	120	6	3	6	2	8	150	5	1	8	7	8