



**Міністерство освіти і науки України**  
**ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Навчально-науковий інститут «Кіберпорт»**  
**Кафедра інформаційних технологій, кібернетики та**  
**захисту інформації**

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

**Методичні вказівки**  
**до проведення навчальної (комп'ютерної) практики**

**для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**денної та заочної форм навчання**  
**спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації**

**Харків**  
**2024**

Міністерство освіти і науки України  
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ННІ «Кіберпорт»

Кафедра інформаційних технологій, кібернетики та захисту інформації

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Методичні вказівки  
до проведення навчальної (комп'ютерної) практики

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
денної та заочної форм навчання  
спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації

Затверджено  
рішенням Науково-  
методичної комісії  
ННІ «Кіберпорт»  
Протокол № 8  
від 21 травня 2024 р.

Харків  
2024

Схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій, кібернетики та захисту інформації

Протокол № 10 від 15 травня 2024 р.

**Рецензенти:**

**С. О. Тимчук**, д-р техн. наук, проф. кафедри інформаційних технологій СумДУ;

**В. І. Жила**, канд. техн. наук, професор кафедри інтегрованих електротехнологій та енергетичного машинобудування ДБТУ.

Інформаційні технології: методичні вказівки до проведення навчальної (комп'ютерної) практики для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації / уклад.: Т. А. Бутенко, В. М. Сирий, Ю. В. Синявіна, Н. М. Проценко, І. В. Чалий, В. В. Чаговець. – Харків : [б. в.], 2024. – 59 с.

Методичні вказівки включають теоретичну частину, пояснення щодо виконання практичних робіт, контрольні запитання до них та завдання для самостійної роботи, наведений список рекомендованої літератури.

Матеріал дає можливість здобувачеві на заняттях навчальної (комп'ютерної) практики закріпити отримані теоретичні знання та практичні навички з дисципліни «Інформаційні технології».

Видання призначене здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації. Методичні вказівки можуть бути корисними та цікавими для здобувачів інших спеціальностей, науково-педагогічних працівників, керівників і спеціалістів підприємств та організацій тощо.

**УДК 004.9**

**Відповідальна за випуск: Бутенко Т.А., к.е.н., доцент**

© Бутенко Т. А.,  
Сирий В. М.,  
Синявіна Ю. В.,  
Проценко Н. М.,  
Чалий І. В. 2024,  
Чаговець В. В.  
© ДБТУ, 2024

## ЗМІСТ

Вступ .....	5
Практична робота №1 .....	7
Тема: Технології підготовки електронного документу із застосуванням автоматизованих полів .....	7
Завдання для самостійної роботи .....	15
Контрольні запитання.....	16
Практична робота №2 .....	16
Тема: Технології розробки формул із використанням убудованих функцій офісних електронних таблиць .....	16
Завдання для самостійної роботи .....	28
Контрольні запитання.....	28
Практична робота №3 .....	29
Тема: Моделювання поведінки економічних систем засобами табличних процесорів.....	29
Завдання для самостійної роботи .....	36
Контрольні запитання.....	37
Практична робота №4 .....	38
Тема: Технології використання макросів в офісних електронних таблицях .....	38
Завдання для самостійної роботи .....	56
Контрольні запитання.....	57
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	58

## ВСТУП

В умовах сьогодення, коли інформаційні технології увійшли практично в усі сфери людської діяльності, дуже важливим є формування у майбутніх фахівців з кібербезпеки та захисту інформації саме практичних навичок їх використання в своїй майбутній роботі за фахом.

Організація і проведення навчальної (ком'ютерної) практики для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації є невід'ємною складовою їх підготовки. Навчальна практика є важливим етапом у процесі набуття здобувачами вищої освіти загальних і фахових компетентностей, формування у майбутнього фахівця здатності поєднувати знання, практичні навички, майстерність та інноваційність з відповідальністю, необхідних для успішної роботи в обраній галузі.

**Мета** методичної розробки полягає у закріпленні здобувачами теоретичних знань і набутті сталих навичок застосування інформаційних технологій у розв'язанні завдань.

**Основними завданнями** є набуття компетентностей:

*ЗК1.* Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

*ЗК2.* Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

*ЗК5.* Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.

*ФК2.* Здатність до використання інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

**Програмні результати навчання:**

*ПРН2.* Організовувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, оцінювати їхню ефективність;

*ПРН3.* Використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для ефективного рішення спеціалізованих задач професійної діяльності;

*ПРН15.* Використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій.

У виданні викладені методичні вказівки щодо ефективних технологій обробки текстової інформації, табличних даних; розробки

та ведення реляційних баз даних у середовищі електронних таблиць з використанням макросів для автоматизації повторюваного завдання; моделювання поведінки економічних систем засобами табличних процесорів.

### ***Вимоги з підготовки до виконання практичної роботи***

Методичний аспект роботи полягає в поєднанні прикладів виконання завдань із самостійною роботою здобувачів. Виклад матеріалу передбачає, що здобувачами засвоєні базові технології роботи з системним і прикладним програмним забезпеченням сучасного офісу.

### ***Загальні вимоги порядку захисту практичної роботи***

Викладач повинен переконатись в тому, що практична робота виконана студентом самостійно, та оцінити рівень опанування технологією у розв'язанні завдання. Виконане індивідуальне завдання супроводжується пояснювальною запискою з описом порядку його виконання.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА №1

### Тема: Технології підготовки електронного документу із застосуванням автоматизованих полів

**Мета:** засвоєння технології створення шаблонів ділових документів із застосуванням табличних форм та автоматизованих полів.

**Пояснення.** Будь-який електронний документ створюється на основі шаблону. Офісні текстові процесори мають стандартні шаблони. За замовчуванням нові текстові документи створюються за стандартним загальним шаблоном.

Технологія підготовки електронного документу за ефективними шаблонами повинна зводитись лише до позиціонування курсору вставки і власне введенням контенту документа. Після завершення розробки шаблону у програмному середовищі слід виконати його тестування уводом даних. Ознакою правильно підготовленого шаблону є збереження вихідної структури документу та відсутність потреби у будь-якому додатковому форматуванні його фрагментів.

Практика роботи із сучасними документами на базі офісного текстового редактору показує, що загальним підходом для структурування вмісту більшості документів є застосування табличної форми, як впорядкованої системи комірок, у яких розташовуються автономні фрагменти будь яких типів, що підтримуються офісними редакторами. Це дозволяє ефективно виконувати виділення фрагментів, їх редагування, форматування, масштабування, пошук та інше. Крім того, використання таблиці дозволяє створювати документи будь-якої складності, шляхом покрокового визначення структури документу в межах рядка таблиці зверху-вниз.

На практиці часто виникає необхідність створювати документи майже однакового змісту, де міняються тільки окремі реквізити (поля). Для створення пакету таких документів у текстових процесорах використовується функція «злиття». Алгоритм створення таких документів складається з таких кроків:

- підготовка основного документа;
- підготовка джерела даних;
- злиття основного документа з базою даних та формування пакету документів.

Основний документ, містить основний текст, який є однаковим у всіх вихідних документах, а також поля злиття, в які будуть вставленні реквізити у відповідності до джерела даних.

Файл-джерело даних можна підготувати як в процесі використання функції «злиття», так і зазделегідь, використовуючи табличний процесор або файл бази даних. У цьому випадку перший рядок таблиці має містити назви полів для злиття, які повинні бути унікальними. Наприклад, назва організації – *Organization*; адреса організації – *Address* і т.д. У таблиці з даними для злиття не допускаються порожні значення.

### Завдання

Створіть засобами офісного текстового процесору *OpenOffice Writer* шаблон ділового документу *Рахунок-фактура* за наведеним макетом (рис. 1.1) та автоматизуйте роботу з полями *Підприємство*, *Адреса*, *ЄДРПОУ* або *ПНН* та *Р/р* для суб'єкта *Одержувач*, *Дата* та *Підсумок* за допомогою автоматизованих полів.

**Постачальник**  
*Підприємство:* \_\_\_\_\_  
*Адреса:* \_\_\_\_\_  
*ЄДРПОУ або ПНН:* \_\_\_\_\_  
*Р/р:* \_\_\_\_\_

**Одержувач**  
*Підприємство:* \_\_\_\_\_  
*Адреса:* \_\_\_\_\_  
*ЄДРПОУ або ПНН:* \_\_\_\_\_  
*Р/р:* \_\_\_\_\_

**РАХУНОК ФАКТУРА №**  
від *Дата*

№	Назва	Кількість	Ціна без ПДВ	Ставка ПДВ	Сума без ПДВ	Сума з ПДВ
1.						
	<b>Разом</b>					<i>Підсумок</i>

Разом без ПДВ: \_\_\_\_\_  
ПДВ: \_\_\_\_\_  
Всього з ПДВ: \_\_\_\_\_

Всього на суму: \_\_\_\_\_ гривень \_\_\_\_\_ копійок  
ПДВ: \_\_\_\_\_ грн  
Загальна сума до оплати: \_\_\_\_\_ грн

Виписав: \_\_\_\_\_ *Прізвище та ініціали*

Рис. 1.1. Документ *Рахунок-фактура*



## Порядок виконання роботи

1. Створіть новий документ засобами офісного текстового процесору *OpenOffice Writer*.

- ✓ Розробіть структуру документу за допомогою табличної форми (рис. 1.2).

<b>Постачальник</b>						
<i>Підприємство:</i>						
<i>Адреса:</i>						
<i>ЄДРПОУ або ІПР:</i>						
<i>Р/р:</i>						
<b>Одержувач</b>						
<i>Підприємство:</i>						
<i>Адреса:</i>						
<i>ЄДРПОУ або ІПР:</i>						
<i>Р/р:</i>						
<b>РАХУНОК-ФАКТУРА</b>						
<i>від</i> <i>ДАТА</i>						
№	Назва	Кількість	Ціна без ПДВ	Ставка ПДВ	Сума без ПДВ	Сума з ПДВ
1	Товар 1				0	0
2	Товар 2				0	0
3	Товар 3				0	0
	<i>Разом</i>				0	0
				Разом без ПДВ		0
				ПДВ		0
				Всього з ПДВ		0
Всього на суму:		0	грн			
ПДВ:		0	грн			
Загальна сума до оплати		0	грн			
Виписав:						
				(підпис)	(прізвище і ініціали)	

Рис. 1.2. Документ-приймач, підготовлений *OpenOffice Writer*

✓ Вставте формули для розрахунку показників документу, а саме потрібно позиціонувати курсор у комірку результату, ввести знак «=» (ознака формули), після цього автоматично з'явиться рядок формул, і вибрати мишею необхідні дані та вказати, які дії над ними зробити.

У нашому прикладі дані для розрахунку показників *Товар 1* знаходяться у рядку 14, тому використовуємо формули:


«Сума без ПДВ» для *Товар 1*: =<C14>\*<D14>

«Сума з ПДВ» для *Товар 1*: =<F14>+(< F14 >\*<E14>/100)

За таким алгоритмом розраховуються відповідні суми для *Товар 2-3*, врвховуючи, що адреси комірок по аналогії з табличними процесорами складаються з індексу стовпця *A, B, C, D...*та номеру рядка *1, 2, 3* (рис. 1.3)

РАХУНОК-ФАКТУРА						
		від	ДАТА			
№	Назва	Кількість	Ціна без ПДВ	Ставка ПДВ, %	Сума без ПДВ	Сума з ПДВ
1	Товар 1				0	=<F14>+( <F14>*<E14>/100)
2	Товар 2				0	0
3	Товар 3				0	0
<b>Разом</b>					<b>0</b>	<b>0</b>
					Разом без ПДВ	0
					ПДВ	0
					Всього з ПДВ	0
Всього на суму:		0	грн			
ПДВ:		0	грн			
Загальна сума до оплати		0	грн			

Рис. 1.3. Розрахунок показника «Сума з ПДВ» для *Товару 1*

✓ Для розрахунку суми у рядку *Разом* використовується функція *sum*, яка, після введення у комірку ознаки формули – знаку «=», викликається з набору функцій кнопки  у рядку формул, діапазон даних для розрахунку виділяється шляхом протягування мишею (рис. 1.4.):

=sum <F14:F16> – загальна *Сума без ПДВ*;

=sum <G14:G16> – загальна *Сума з ПДВ* (рис. 1.5.).

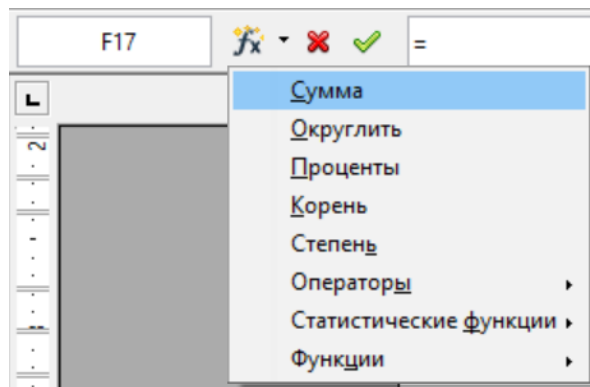


Рис. 1.4. Виклик функції *Сума*

РАХУНОК-ФАКТУРА						
		від	ДАТА			
№	Назва	Кількість	Ціна без ПДВ	Ставка ПДВ, %	Сума без ПДВ	Сума з ПДВ
1	Товар 1				0	0
2	Товар 2				0	0
3	Товар 3				0	0
	<b>Разом</b>				0	=sum <G14:G16>
				Разом без ПДВ		0
				ПДВ		0
				Всього з ПДВ		0
Всього на суму:		0	грн			
ПДВ:		0	грн			
Загальна сума до оплати		0	грн			

Рис. 1.5. Розрахунок показника «Разом сума з ПДВ»

- ✓ Вставте формули для розрахунку решти показників документа.
- ✓ Збережіть файл з типом «Шаблон текстового документу ODF (.ott)» з іменем *Прізвище\_Рахунок\_фактура\_шаблон* (рис. 1.6).

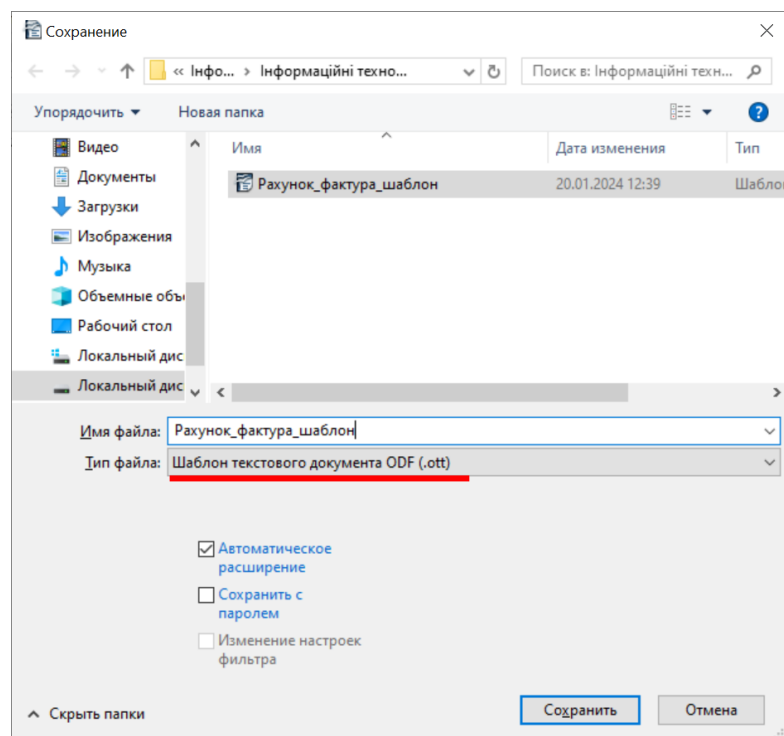


Рис. 1.6. Збереження шаблону документу *Прізвище\_Рахунок\_Фактура\_шаблон*

2. Створіть документ *Прізвище\_Список підприємств*, використовуючи табличний процесор *OpenOffice Calc*, із базою даних потенційних одержувачів на аркуші *БД* (рис. 1.7).

	A	B	C	D	E	F
1	<b>№</b>	<b>Підприємство</b>	<b>Адреса</b>	<b>ЄДРПОУ</b>	<b>Р/р</b>	
2	1	Підприємство 1	Адреса 1	ЄДРПОУ 1	Р/р 1	
3	2	Підприємство 2	Адреса 2	ЄДРПОУ 2	Р/р 2	
4	3	Підприємство 3	Адреса 3	ЄДРПОУ 3	Р/р 3	
5	4	Підприємство 4	Адреса 4	ЄДРПОУ 4	Р/р 4	
6	5	Підприємство 5	Адреса 5	ЄДРПОУ 5	Р/р 5	
7	6	Підприємство 6	Адреса 6	ЄДРПОУ 6	Р/р 6	
8	7	Підприємство 7	Адреса 7	ЄДРПОУ 7	Р/р 7	
9	8	Підприємство 8	Адреса 8	ЄДРПОУ 8	Р/р 8	
10	9	Підприємство 9	Адреса 9	ЄДРПОУ 9	Р/р 9	
11	10	Підприємство 10	Адреса 10	ЄДРПОУ 10	Р/р 10	
12	11	Підприємство 11	Адреса 11	ЄДРПОУ 11	Р/р 11	
13	12	Підприємство 12	Адреса 12	ЄДРПОУ 12	Р/р 12	
14						

Рис. 1.7. База даних підприємств

На даному етапі виконання практичної роботи маємо два файли:

✓ Шаблон основного файлу (файл-приймач) **Прізвище\_Рахунок\_фактура\_шаблон**, який може бути використаний для формування пакету документів засобами злиття з базою даних про одержувачів;

✓ Файл **Прізвище\_Список підприємств**, що утримує дані про підприємства-одержувачі, які можуть редагуватися у будь-який час.

3. Відкрийте шаблон документу **Прізвище\_Рахунок\_Фактура\_шаблон**. Зверніть увагу, що після відкриття файлу у заголовку вікна *OpenOffice Writer* відображено і'мя файлу за замовчення «*Без імені 1*», це означає, що ми формуємо наш документ на основі шаблону і після виконання дій з цим файлом вже зберігаємо його з потрібним іменем і типом файлу.

4. Виберіть пункт меню **Сервіс – Розсилка листів...** :

**Крок 1:** *Вибір початкового документу* – виберіть «*Використати поточний документ*» – кнопка *Далі*;

**Крок 2:** *Вибір типу документу* – виберіть – «*Лист*» – *Далі*;

**Крок 3:** *Вставка блоку адрес* – натисніть кнопку «*Вибрати інший список адрес...*» – з'являється вікно діалогу з доступними джерелами даних – натисніть кнопку «*Додати*» – додаємо файл *Список*

підприємств, щоб отримати одержувачів з цього списку – «Ок» – кнопка Далі. Якщо список заздалегідь не підготовлений, можна скористатися кнопкою «Створити» (рис. 1.8 – 1.9);

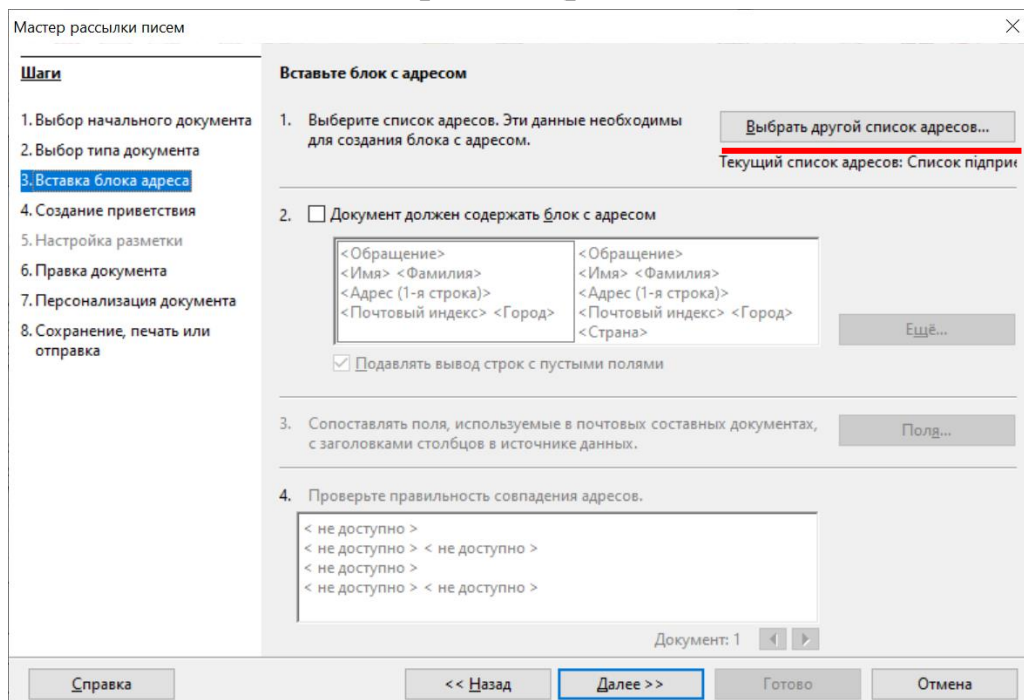


Рис. 1.8. Вибір списку адрес

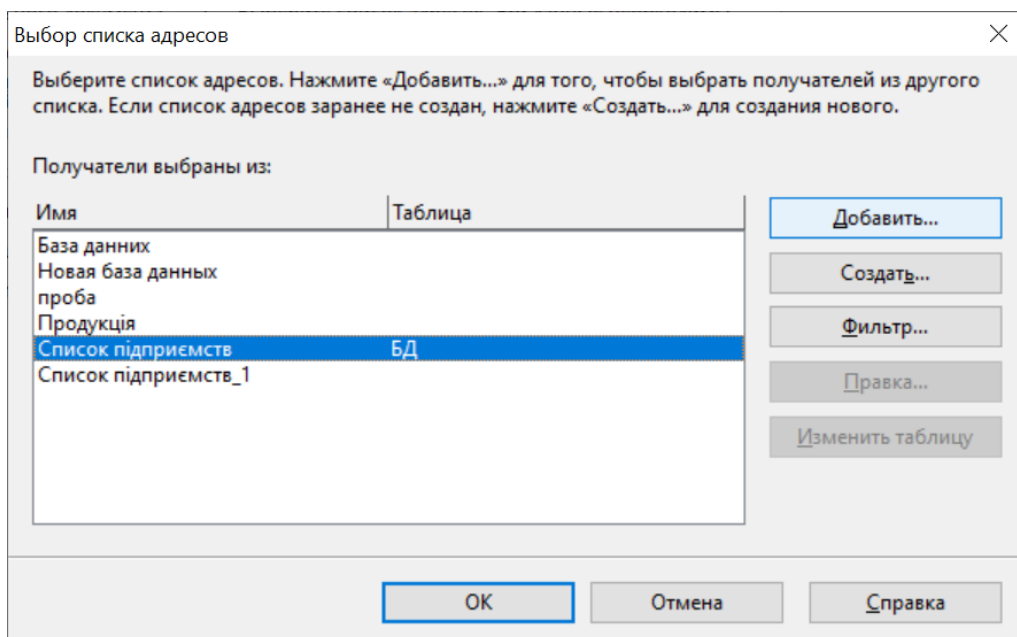


Рис. 1.9. Додавання у список джерел файлу *Список підприємств*

Кроки 4 – 5 пропускаємо.

Крок 6: Правка документу – натисніть на кнопку «Редагувати» – перейдіть у режим правки основного документу з додатковою кнопкою «Повернутися до розсилки листів...»;

- ✓ для вставки полів злиття у відповідні комірки, слід скористатися меню **Вставка – Поля – Додатково...**;
- ✓ у вікні діалогу виберіть вкладку «База даних»;
- ✓ у списку «Тип поля» виберіть «Поля злиття»;
- ✓ у списку «Вибір бази даних» виберіть «і'мя таблиці – і'мя аркушу в таблиці – і'мя поля», наприклад «файл Список підприємств – аркуш БД – поле Адреса» для вставки цього поля злиття в основний документ, але попередньо встановіть курсор у потрібну комірку, – натисніть кнопку «Вставити». Після вставки потрібних полів злиття, вікно *Поля* закрити (рис. 1.10);

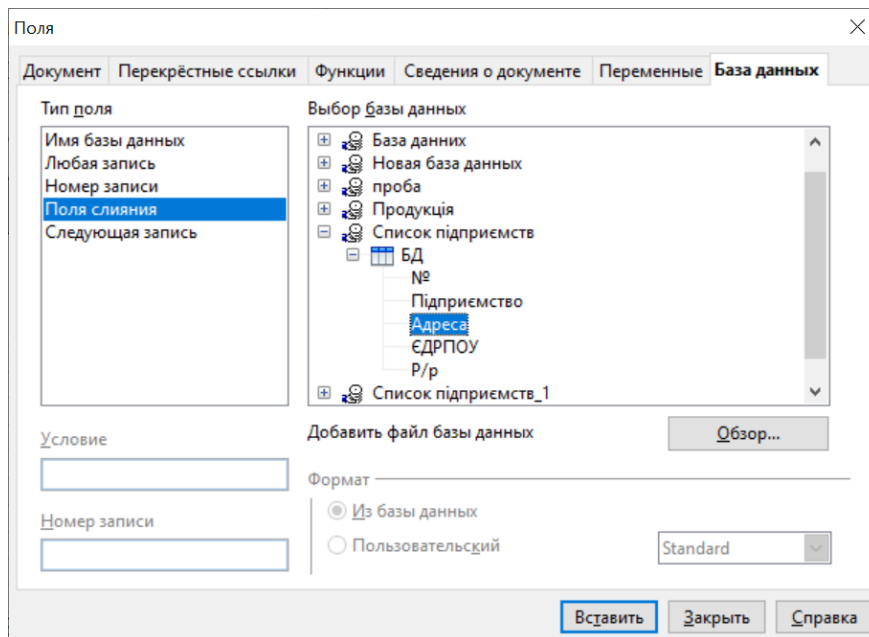


Рис. 1.10. Діалогове вікно *Поля*

- ✓ для вставки потрібної дати у поле *Дата* бланку документу скористайтеся меню **Вставка – Поля – Дата**;
- ✓ проставте ціну товару на поточну дату (роздільник між цілою і дробовою частиною числа є «крапка»), відсоток ПДВ;
- ✓ після закінчення редагування документу, натисніть кнопку «Повернутися до розсилки листів...» (рис. 1.11);

Крок 7: Персоналізація документу. Натисніть кнопку *Редагувати персональний документ*, після чого ви отримаєте результат злиття. На цьому кроці потрібно ввести дані щодо кількості відвантаження товару для кожного одержувача, таким чином протестувавши підготовлений шаблон.

Крок 8: збережить файл з підготовленими документами під іменем *Прізвище\_Рахунок\_фактура\_Дата* (рис. 1.12).

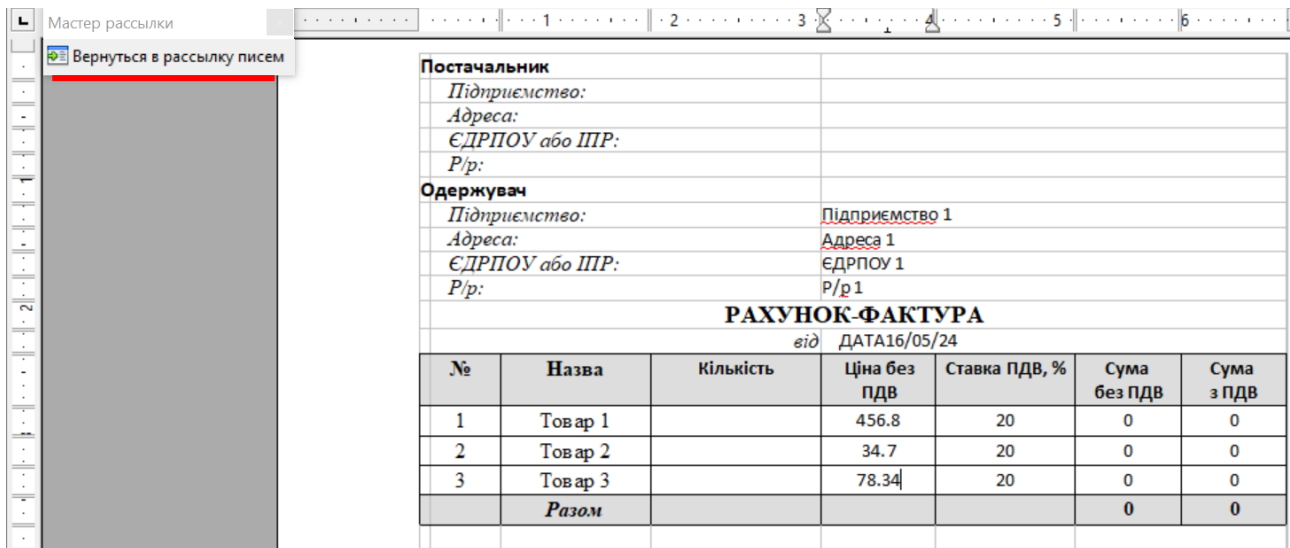


Рис. 1.11 Вставка полів злиття в основний документ

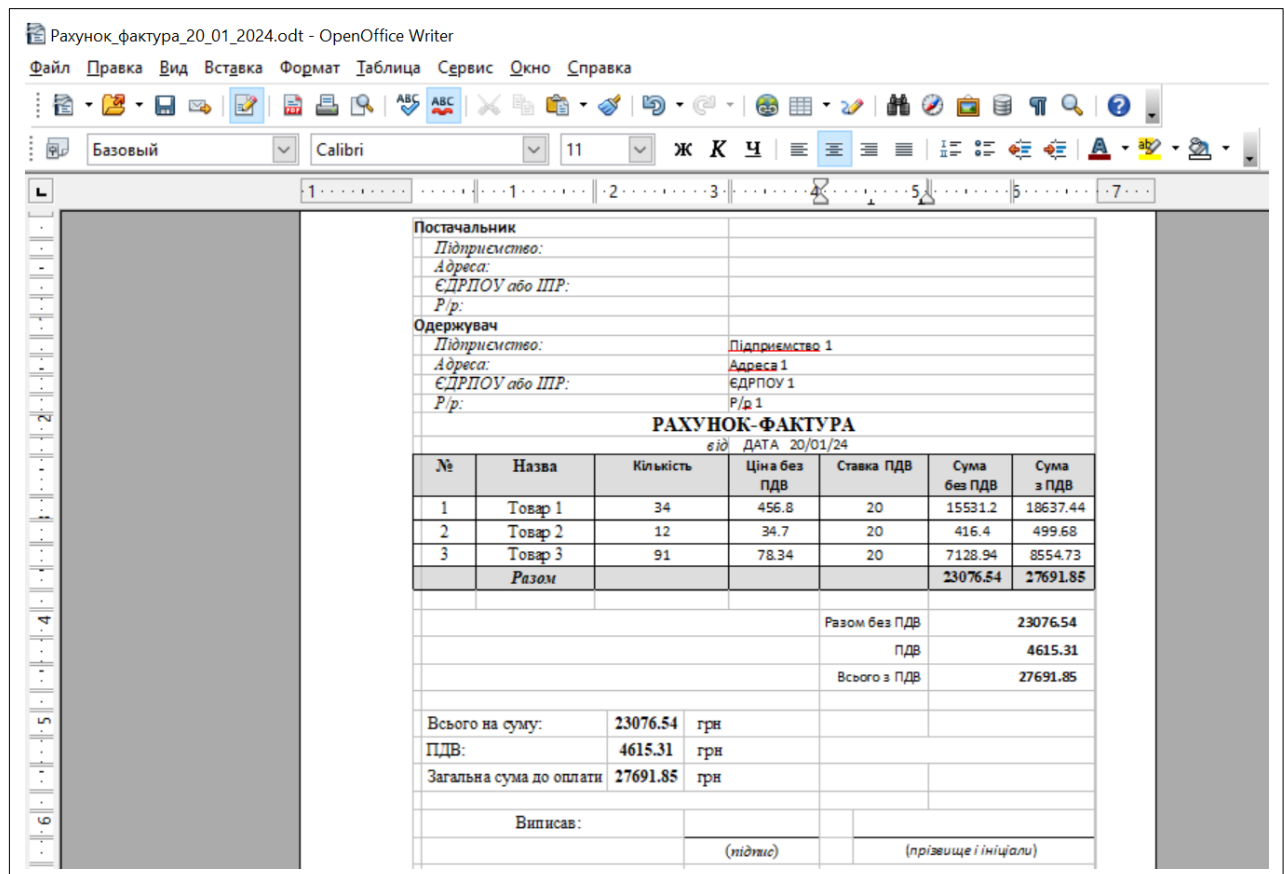


Рис. 1.12. Результат злиття шаблону основного документу з джерелом отримувачів

### Завдання для самостійної роботи

1. За допомогою пошукових систем знайдіть на інформаційних ресурсах мережі Internet макети ділових документів та створіть шаблони обраних документів із застосуванням табличних форм та автоматизованих полів.



## Контрольні запитання

1. Дайте визначення електронного документу й електронного документообігу.
2. Які технології відносять до електронного офісу?
3. Вкажіть призначення шаблону документу.
4. Які можливості надає застосування табличних форм у структуруванні контенту документа?
5. Як можна автоматизувати роботу з шаблоном текстового документу за допомогою автоматизованих полів.
6. Яке програмне забезпечення передбачає можливість застосування електронно-цифрового підпису?
7. Наведіть приклади ділових документів відповідно до вашої спеціальності, де доцільне застосування табличних форм?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА №2

### Тема: Технології розробки формул із використанням убудованих функцій офісних електронних таблиць


**Мета:** засвоєння технології розробки формул із використанням убудованих функцій офісних електронних таблиць (ET).

**Пояснення.** Функції в ET – убудовані алгоритми обробки даних, які можна викликати у формулі за певними правилами (синтаксисом, рис. 2.1). Виклик функції може бути операндом виразу, або аргументом іншої функції (вкладеною функцією).

*Ім'я функції(список аргументів)*

де *Ім'я функції* – ідентифікатор, зарезервоване слово;  
*список аргументів* – список посилань на комірки ET та їх діапазони, константи, виклики інших функцій, вказаних через роздільник ";".

Рис. 2.1. Синтаксис убудованої функції ET

Уведення та редагування таких конструкцій можна здійснювати за допомогою клавіатури і миші та скористатися майстром функцій, який здійснюється з рядка формул кнопкою . Бібліотеки ET налічують багато убудованих функцій, згрупованих за категоріями (рис. 2.2). Їх склад є одним з вирішальних у виборі офісної електронної таблиці.



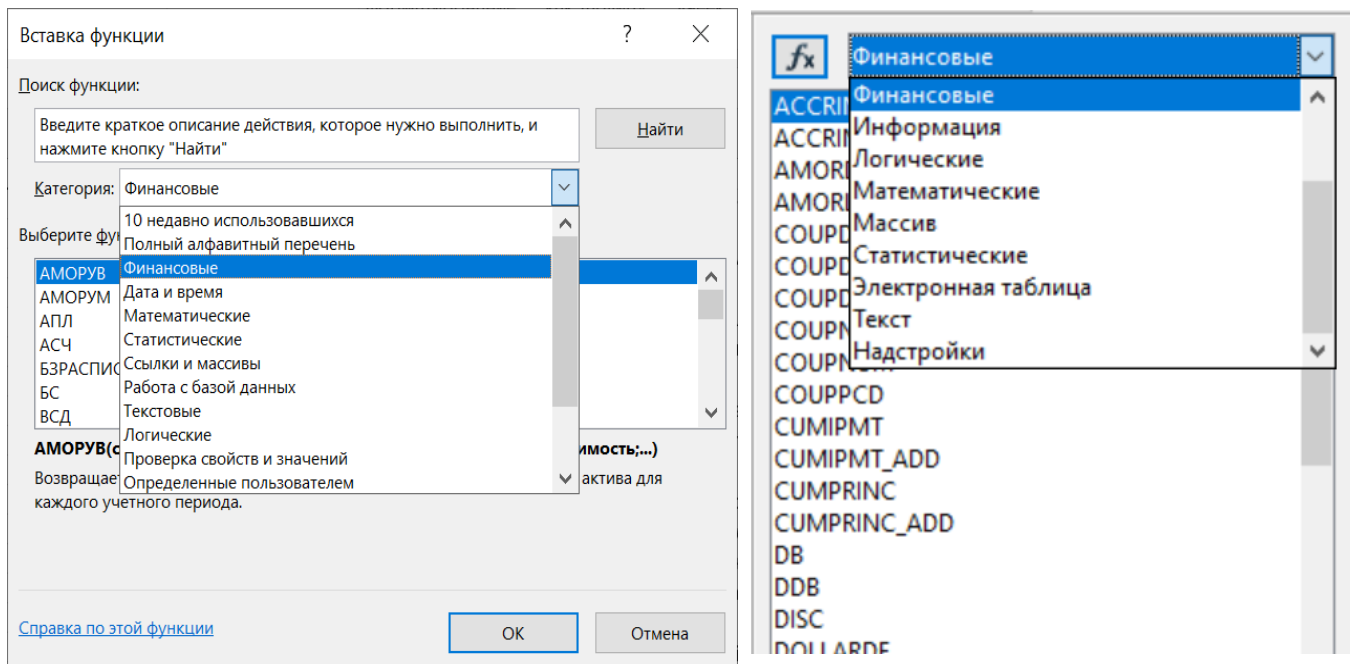


Рис. 2.2. Вікна майстра функцій MS Excel та OpenOffice Calc

### Завдання

Відпрацювати технології розробки формул із використанням убудованих функцій офісних електронних таблиць. У завданні застосовані корисні функції для ефективної роботи зі списками, специфікаціями, відомостями тощо з категорій: *Логічні, Статистичні, Текстові, Електронна таблиця*.

Синтаксис (правила) й семантика (сміслові навантаження) функцій пояснюються безпосередньо у кожному пункті завдання. Вихідними даними є витяг з журналу поточної успішності групи (табл 2.1.).

Таблиця 2.1.

#### Дані поточної успішності групи

№	Прізвище	Ім'я	По батькові	Модуль 1	Модуль 2
1	Артеменко	Володимир	Олександрович	75	75
2	Бабинін	Микола	Русланович	85	82
3	Бойко	Олександр	Максимович	75	82
4	Герасимович	Сергій	Євгенович	90	90
5	Глушко	Григорій	Станіславович	70	75

#### Порядок виконання роботи

1. Засобами офісного табличного процесору *OpenOffice Calc* створіть файл **Прізвище\_функції** та введіть первинні дані на аркуші з іменем *ПД* (рис. 2.3).

2. Зверніть увагу на назву другої графи, роздільником між словами є *пробіл*.

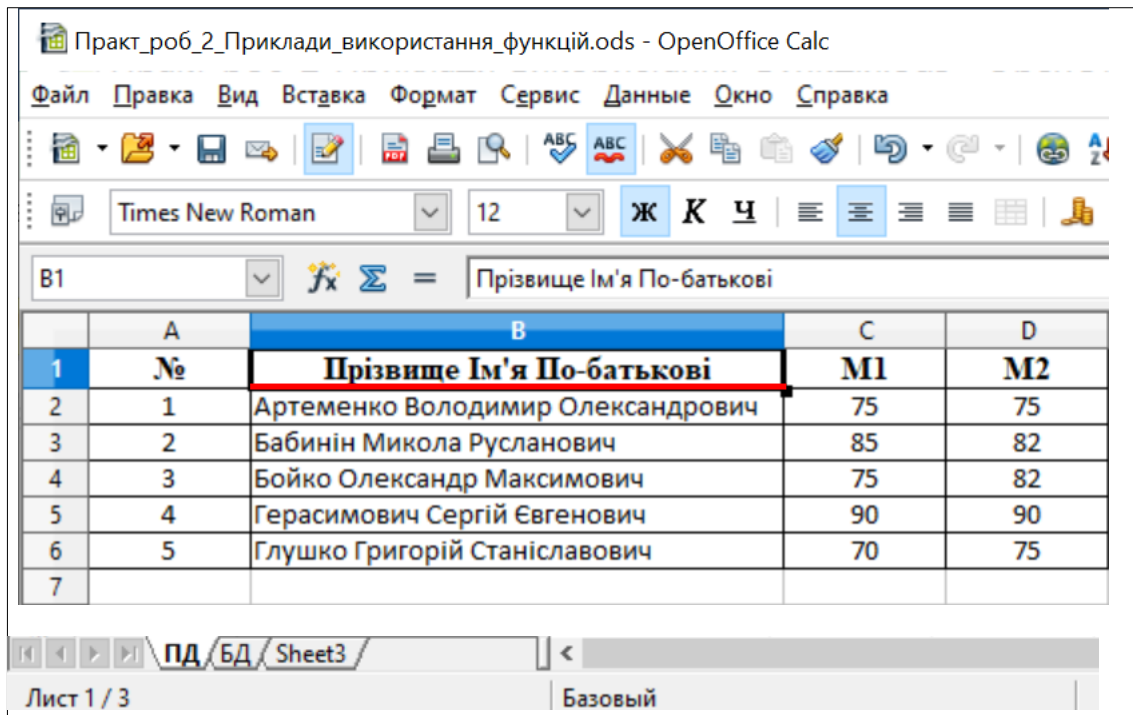


Рис. 2.3. Формування таблиці з первинними даними

3. Перетворіть первинну інформацію на аркуші *БД* (база даних) за структурою, яка наведена на рис. 2.4.

	A	B	C	D	E	F
1	№	Прізвище	Ім'я	По батькові	М1	М2
2	1	Артеменко	Володимир	Олександрович	75	75
3	2	Бабинін	Микола	Русланович	85	82
4	3	Бойко	Олександр	Максимович	75	82
5	4	Герасимович	Сергій	Євгенович	90	90
6	5	Глушко	Григорій	Станіславович	70	75
7						
8						

Рис. 2.4. Структура бази даних успішності студентів

4. Для цього потрібно:

- ✓ зробити копію аркушу *ПД*, скориставшись клавішею *Ctrl*, і надати йому і'мя *БД*;
- ✓ вставити після графи *Прізвище Ім'я По батькові* два чистих стовчика: меню **Вставка – Столбці**;
- ✓ виділити діапазон повних імен студентів разом із назвою стовчика *Прізвище Ім'я По батькові (B1:B6)*;
- ✓ розбити його по окремим складовим повного імені за допомогою команди: **Дані – Текст по стовчикам**, формат даних – з роздільниками. Символом-роздільником є пробіл (рис. 2.5).

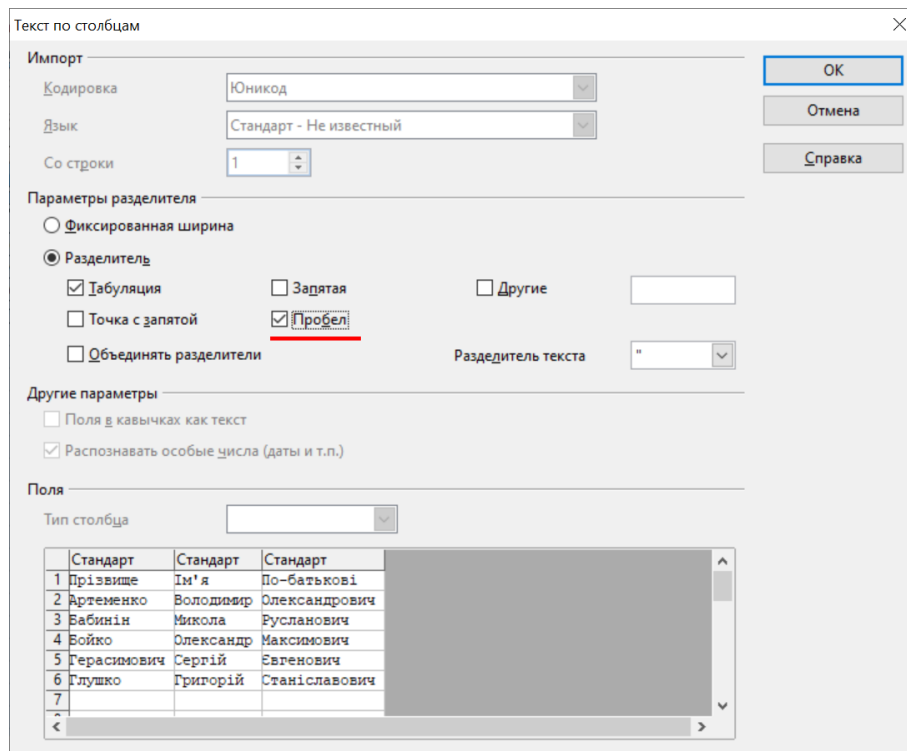


Рис. 2.5. Діалогове вікно *Текст по стовчикам*

5. Якщо потрібно навпаки об'єднати дані в повне ім'я, слід скористатися функцією *CONCATENATE* з категорії *Текст*, яка об'єднує кілька текстових елементів в один рядок. Після прізвища та імені додається як аргумент текстова константа «пробіл» у лапках (рис. 2.6).

**Семантика:**  $=CONCATENATE(БД.В2;" ";БД.С2;" ";БД.Д2)$

Функція *CONCATENATE*

*Синтаксис*

Категорія *Текст*

*CONCATENATE (текст 1; текст 2; ...)*

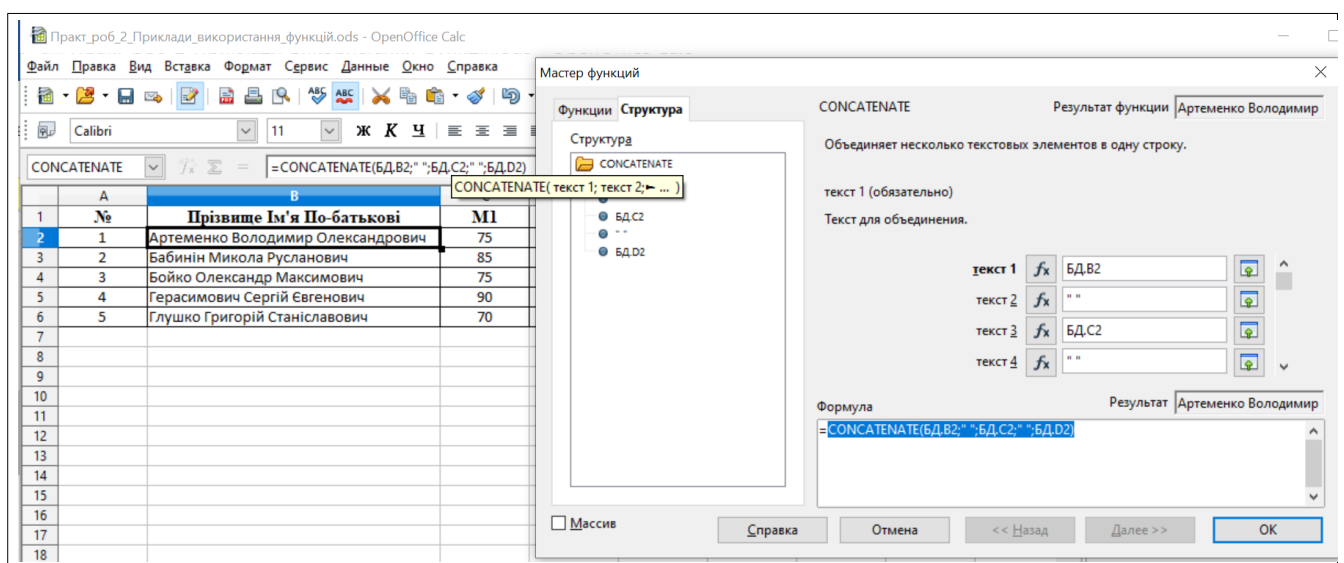


Рис. 2.6. Приклад використання текстової функції *CONCATENATE*

6. Додайте новий аркуш з іменем *LEFT* (меню **Вставка – Лист... – Після поточного аркушу**).

7. На цьому аркуші, спираючись на дані аркушу *БД* і використовуючи функцію *LEFT*, сформуєте у графі *ПІБ* дані успішності за форматом, наведеним на рис. 2.7. Дані інших граф перенести з аркушу *БД* за посиланнями.

Функція ***LEFT***                         ***Синтаксис***  
 Категорія ***Текст***                     = ***LEFT*** (Адреса;Кількість символів)

Функція *LEFT* перетворює окремі складові повного імені здобувача у прізвище та ініціали.

**Семантика:**            =БД.В2&" "&LEFT(БД.С2;1)&". "&LEFT(БД.Д2;1)&". "  
 =LEFT(БД!С2;1) – повертає перший символ значення у полі *Ім'я*  
 на аркуші *БД*.

=LEFT(БД!Д2;1) – повертає перший символ значення у полі  
*По батькові* на аркуші *БД*.

& – символ операції конкатенації (злиття).

У лапках (") – символні константи.

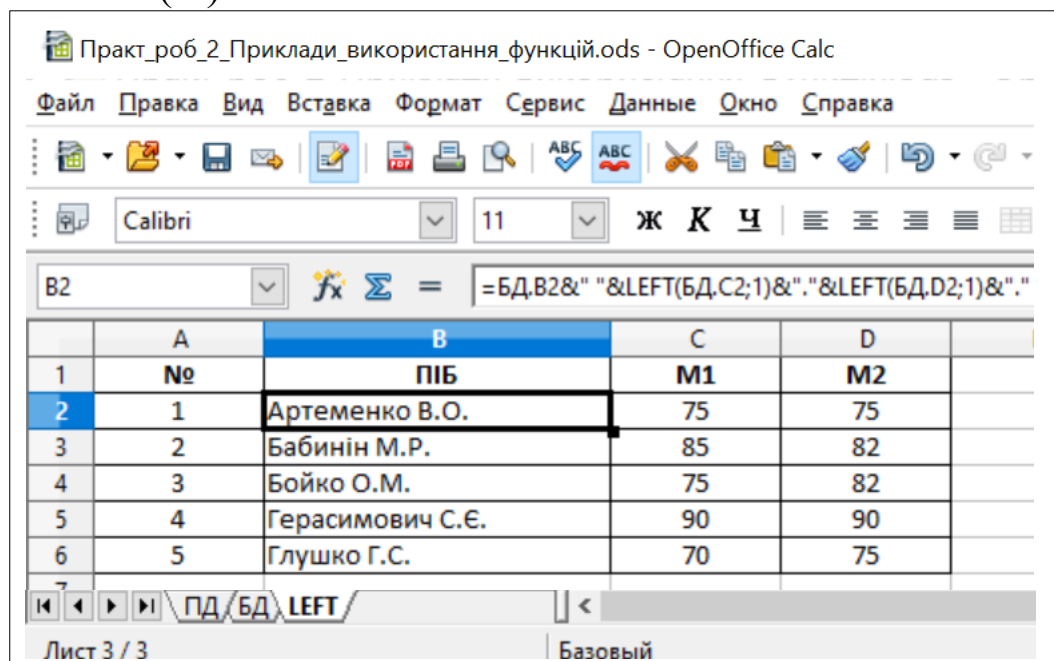


Рис. 2.7. Результат використання функції ***LEFT***

8. Додайте новий аркуш з іменем *СЧЕПИТИ*.

9. На цьому аркуші, спираючись на дані аркушу *БД*, сформуєте у графі *ПІБ* дані успішності за форматом, наведеним на рис. 2.7, але використовуючи функцію *CONCATENATE*. Дані інших граф перенести з аркушу *БД* за посиланнями. Результат використання функції наведений на рис. 2.8.

Функція **CONCATENATE**

**Синтаксис**

Категорія **Текст**

$=CONCATENATE(\text{Текст1};\text{Текст2};\text{Текст3}...)$

Функція **CONCATENATE** перетворює окремі значення: прізвище, ім'я та по батькові здобувача у прізвище та ініціали.

**Семантика:**

$=CONCATENATE(\text{БД.В2};" ";LEFT(\text{БД.С2};1);".";LEFT(\text{БД.Д2};1);".")$

У даному випадку функція **CONCATENATE** замінює за дією символ операції конкатенації (злиття) «&».

	A	B	C	D	E
1	№	ПІБ	М1	М2	
2	1	Артеменко В.О.	75	75	
3	2	Бабинін М.Р.	85	82	
4	3	Бойко О.М.	75	82	
5	4	Герасимович С.Є.	90	90	
6	5	Глушко Г.С.	70	75	
7					

Рис. 2.8. Результат використання функції **CONCATENATE**

10. Додайте новий аркуш з іменем **ЗАЛІК**.
11. Скопіюйте таблицю з даними успішності з попереднього аркушу (**СЧЕПИТИ**) на аркуш **ЗАЛІК**:
  - ✓ виделіть таблицю і скопіюйте її у буфер обміну: меню **Правка – Копіювати**;
  - ✓ перейдіть на аркуш **ЗАЛІК** і вставте таблицю з буферу обміну: меню **Правка – Вставити як...**, вказавши, що дані потрібно вставляти у форматі тексту або числа (рис. 2.9).

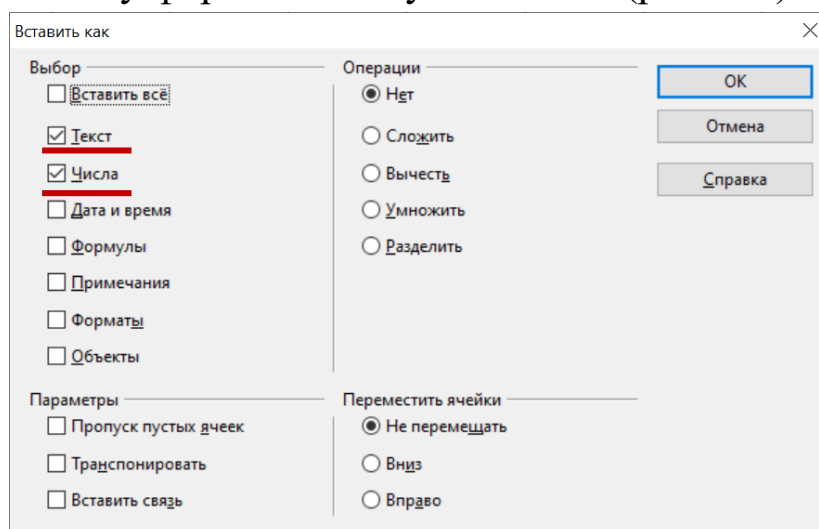


Рис. 2.9. Діалогове вікно **Вставити як...**

12. Додайте дві графи (*Залік* і *Бали*) і кілька записів про дані успішності студентів (рис. 2.10).

	A	B	C	D	E	F
1	<b>№</b>	<b>ПІБ</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>Залік</b>	<b>Бали</b>
2	1	Артеменко В.О.	75	75		
3	2	Бабинін М.Р.	85	82		
4	3	Бойко О.М.	75	82		
5	4	Герасимович С.Є.	90	90		
6	5	Глушко Г.С.	70	75		
7	6	Корнійчук В.К.		65		
8	7	Улько П.О.				
9	8	Свіридов А.Ф.	60			
10						

Лист 5 / 5      Базовий      СТАНД

Рис. 2.10. Дані поточної успішності групи

13. Визначте, хто зі здобувачів отримав залік за умови, що має хоча б одну залікову оцінку, для цього скористайтеся функціями *IF* (якщо) та *OR* (або) з категорії *Логічні функції*.

Функція ***IF***

Категорія ***Логічні***

***Синтаксис***

= *IF* (*Логічний вираз*; *Значення, якщо ІСТИНА*; *Значення, якщо ФАЛЬШ*)

Функція *IF* повертає значення за умовою логічного виразу.

Функція ***OR***

Категорія ***Логічні***

***Синтаксис***

= *ИЛИ* (*Логічний вираз1*; *Логічний вираз2* ...)


Функція *OR* повертає значення *ІСТИНА*, якщо виконується хоча б одна з умов, і *ФАЛЬШ* – якщо усі умови не вірні.

**Семантика:**

= *IF*(*OR*(*C2*>0;*D2*>0);"зараховано";"не зараховано")

Повертає значення "зараховано" для здобувачів, які отримали хоча б одну залікову оцінку. У протилежному випадку – значення "не зараховано".

**Пояснення.** Якщо аргументом функції є інша функція, порядок дій такий:

- ✓ встановити курсор у позицію розрахунку і викликати майстер функцій  з рядку формул;
- ✓ вибрати функцію *IF* з категорії *Логічні*, натиснути *Далі*;
- ✓ у вікні *Формула* встановити курсор у позицію аргумента функції;
- ✓ на вкладці *Функції* вибрати з категорії *Логічні* подвійним кліком функцію *OR*, після цього відкривається вікно роботи з аргументами цієї функції;
- ✓ ввести аргументи функції *OR*, натиснути кнопку *Назад*, таким чином повернувшись у вікно введення аргументів функції *IF* (рис. 2.11-2.12);

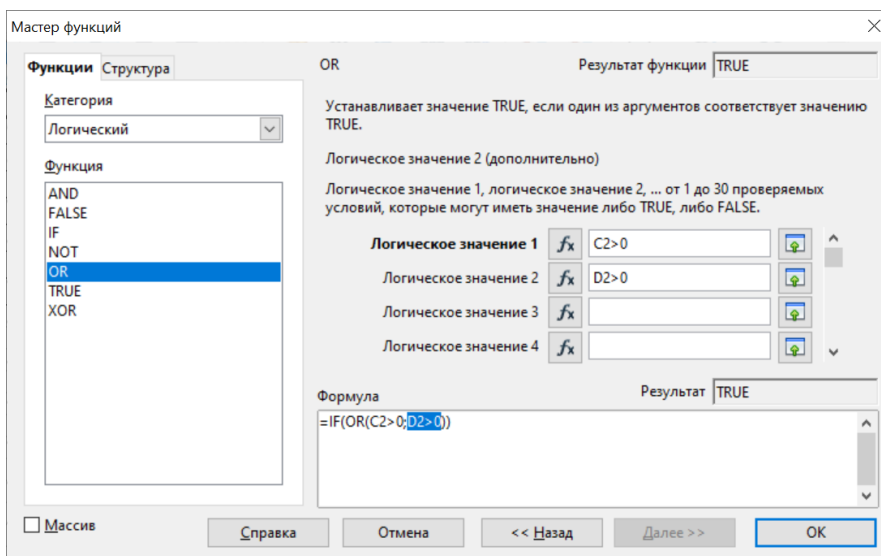


Рис. 2.11. Вибір логічної функції *OR* та введення її аргументів

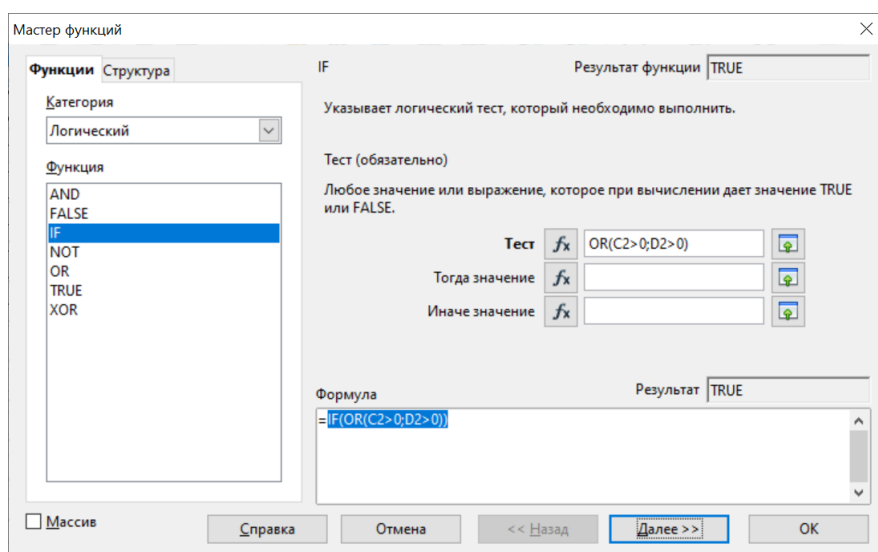


Рис. 2.12. Повернення до діалогового вікна логічної функції *IF*



- ✓ закінчить введення аргументів функції *IF* та натисніть кнопку *OK* (рис. 2.13).

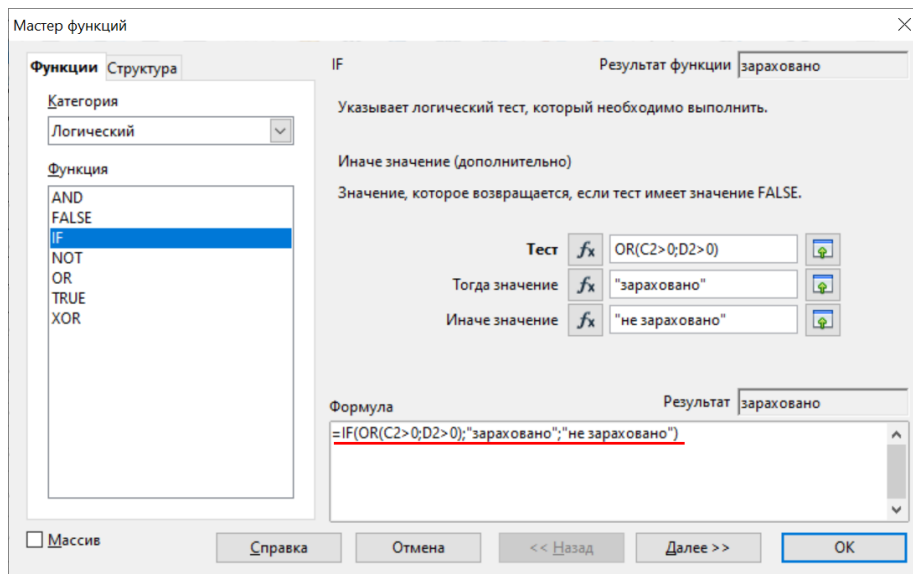


Рис. 2.13. Завершення введення аргументів логічної функції *IF*

14. Результат використання логічних функцій *IF* та *OR* наведено на рис. 2.14.

Практ\_роб\_2\_Приклади\_використання\_функцій.ods - OpenOffice Calc

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервіс Даньні Окно Справка

Times New Roman 13 Ж К Ч

E2 =IF(OR(C2>0;D2>0);"зараховано";"не зараховано")

	A	B	C	D	E	F
1	№	ПІБ	M1	M2	Залік	Бали
2	1	Артеменко В.О.	75	75	зараховано	
3	2	Бабинін М.Р.	85	82	зараховано	
4	3	Бойко О.М.	75	82	зараховано	
5	4	Герасимович С.Є.	90	90	зараховано	
6	5	Глушко Г.С.	70	75	зараховано	
7	6	Корнійчук В.К.		65	зараховано	
8	7	Улько П.О.			не зараховано	
9	8	Свіридов А.Ф.	60		зараховано	
10						
11						

Лист 5 / 5 Базовий СТАНД

Рис. 2.14. Результат використання логічних функцій *IF* (якщо) та *OR* (або)



15. Порахуйте середній бал за умови, що здобувач має по заліку відмітку "зараховано", для цього скористайтеся функціями *IF* (якщо) та *AVERAGE* (середнє значення).

Функція **AVERAGE**

Категорія **Статистичні**

**Синтаксис**

=CPЗНАЧ(Список аргументів)

Функція *CPЗНАЧ* повертає середнє арифметичне значення даних зі *Списку аргументів*: констант, посилань на комірки та діапазони.

**Семантика:**

=IF(E2="зараховано";AVERAGE(C2:D2);" ")

Повертає значення середнього балу для здобувачів, які отримали хоча б одну залікову оцінку. У протилежному випадку – середній бал відсутній, значення “пробіл” (рис. 2.15).

	A	B	C	D	E	F
1	№	ПІБ	М1	М2	Залік	Бали
2	1	Артеменко В.О.	75	75	зараховано	75
3	2	Бабинін М.Р.	85	82	зараховано	83.5
4	3	Бойко О.М.	75	82	зараховано	78.5
5	4	Герасимович С.Є.	90	90	зараховано	90
6	5	Глушко Г.С.	70	75	зараховано	72.5
7	6	Корнійчук В.К.		65	зараховано	65
8	7	Улько П.О.			не зараховано	
9	8	Свіридов А.Ф.	60		зараховано	60
10						

Рис. 2.15. Результат розрахунку середнього балу

16. Визначте: загальну кількість здобувачів (функція *COUNTA*); кількість здобувачів, що отримали залік (функція *COUNTIF*); середній бал групи (функція *AVERAGEIF*). Результати розрахунків наведено на рис. 2.16.

Функції

**COUNTA**

**COUNTIF**

**AVERAGEIF**

Категорія

**Статистичні**

## Синтаксис

=*COUNTA*(Діапазон) – повертає кількість зайнятих комірок у діапазоні;

=*COUNTIF*(Діапазон;Права частина логічного виразу) – повертає кількість комірок у діапазоні, для яких виконується задана умова;

=*AVERAGEIF*(Діапазон;Права частина логічного виразу) – повертає середнє арифметичне значення у діапазоні для комірок, у яких виконується умова).

## Семантика

=*COUNTA*(A2:A9) – вираховує загальну кількість здобувачів

=*COUNTIF*(E2:E9;"зараховано") – визначає кількість здобувачів, які отримали залік

=*AVERAGEIF*(F2:F9;">0") – обчислює середній бал серед тих, хто отримав залік

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	№	ПІБ	М1	М2	Залік	Бали		
2	1	Артеменко В.О.	75	75	зараховано	75		
3	2	Бабинін М.Р.	85	82	зараховано	83.5		
4	3	Бойко О.М.	75	82	зараховано	78.5		
5	4	Герасимович С.Є.	90	90	зараховано	90		
6	5	Глушко Г.С.	70	75	зараховано	72.5		
7	6	Корнійчук В.К.		65	зараховано	65		
8	7	Улько П.О.			не зараховано			
9	8	Свіридов А.Ф.	60		зараховано	60		
10								
11	Загальна кількість здобувачів		8	←	функція = <i>COUNTA</i> (A2:A9)			
12	Кількість здобувачів, які отримали залік		7	←	функція = <i>COUNTIF</i> (E2:E9;"зараховано")			
13	Середній бал групи		74.9	←	функція = <i>AVERAGEIF</i> (F2:F9;">0")			

Статусна лінійка: БД / LEFT / Счепити / Залік / Статистика

Рис. 2.16. Результат використання статистичних функцій

17. На новому аркуші *СТАТИСТИКА* сформууйте таблицю за структурою (рис. 2.17), посилаючись на дані аркушу *ЗАЛІК*.

	A	B	C	D
1	№	ПІБ	Кількість символів	
2	1	Артеменко В.О.		
3	2	Бабинін М.Р.		
4	3	Бойко О.М.		
5	4	Герасимович С.Є.		
6	5	Глушко Г.С.		
7	6	Корнійчук В.К.		
8	7	Улько П.О.		
9	8	Свіридов А.Ф.		
10				

Статусна лінійка: БД / LEFT / Счепити / Залік / Статистика

Рис. 2.17. Структура таблиці аркушу *СТАТИСТИКА*

18. Визначте: кількість символів у тексті, розташованому у кожному рядку поля *ПІБ*; максимальну кількість символів у полі *ПІБ* і за яким номером здобувач у списку з найбільшою кількістю символів у полі *ПІБ*. Результати розрахунків наведено на рис. 2.18

Функції            **LEN**                    **MAX**                    **MATCH**  
 Категорія    **Текстові**            **Статистичні**            **Електронна таблиця**

**Синтаксис**

**=LEN(Текст)** – повертає кількість символів у *Тексті*, де

*Текст* – символна константа чи посилання на комірку з даними;

**=MAX(Діапазон)** – повертає максимальне значення зі списку аргументів;

**=MATCH(Шукане значення;Діапазон;Тип співставлення)** – повертає *Шукане значення* у *Діапазоні*

*Типи співставлення:*

-1 – менше чи дорівнює шуканому значенню;

0 – дорівнює шуканому значенню;

1 – більше чи дорівнює шуканому значенню.

**Семантика**

**=LEN(B2)** – повертає кількість символів у комірці. Може бути використана, наприклад, для визначення формату тексту у базі даних.

**=MAX(C2:C9)** – визначає максимальну кількість символів у полі *ПІБ*.

**=MATCH(C11;C2:C9;0)** – повертає номер здобувача у списку з найбільшою кількістю символів у полі *ПІБ*.

	A	B	C	D	E	F	G
1	№	ПІБ	Кількість символів				
2	1	Артеменко В.О.	14	←	функція =LEN(B2)		
3	2	Бабинін М.Р.	12				
4	3	Бойко О.М.	10				
5	4	Герасимович С.Є.	16				
6	5	Глушко Г.С.	11				
7	6	Корнійчук В.К.	14				
8	7	Улько П.О.	10				
9	8	Свіридов А.Ф.	13				
10							
11		Максимум	16	←	функція =MAX(C2:C9)		
12		№ у списку	4	←	функція =MATCH(C11;C2:C9;0)		
13							

Рис. 2.18. Результати розрахунків на аркуші *СТАТИСТИКА*

19. Збережіть зміни у файлі *Прізвище\_функції*.

## Завдання для самостійної роботи

1. Засобами офісного табличного процесору *Microsoft Excel* розробіть приклади використання функцій з категорій: *Логічні*, *Статистичні*, *Математичні*, *Текстові*. Ознайомитися з відповідністю основних функцій *OpenOffice Calc* і *Microsoft Excel* можна на офіційному сайті *OpenOffice* за посиланням [https://wiki.openoffice.org/wiki/Соответствие\\_команд\\_Excel\\_и\\_ООо\\_Calc](https://wiki.openoffice.org/wiki/Соответствие_команд_Excel_и_ООо_Calc)

## Контрольні запитання

1. Перелічіть основні можливості електронних таблиць.
2. Назвіть основні області застосування електронних таблиць.
3. Які базові технології можна реалізувати засобами офісних електронних таблиць?
4. Вкажіть базові технології роботи з основними об'єктами ЕТ: файлами, аркушами, комітками.
5. У чому різниця між вмістом і значенням в комітці?
6. Вкажіть основні параметри форматування коміток ЕТ: типу даних, вирівнювання, шрифту, заливки, обрамлення і захисту.
7. Опишіть основні технології конструювання формул ЕТ:
  - побудови виразів і посилань;
  - абсолютної і відносної адресації;
  - застосування користувальницьких імен коміток і діапазонів;
  - копіювання і переносу формул;
  - застосування маркера автозаповнення;
8. Вкажіть призначення використання бібліотеки убудованих функцій.
9. Засоби виклику убудованих функцій.
10. Синтаксис убудованої функції ЕТ.
11. Що може бути аргументом функції?
12. Через який роздільник перелічуються аргументи функції?
13. Перелічте категорії убудованих функцій, що входять до складу Бібліотеки *OpenOffice Calc*.
14. Перелічте категорії убудованих функцій, що входять до складу Бібліотеки *Microsoft Excel*.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА №3

### Тема: Моделювання поведінки економічних систем засобами табличних процесорів

**Метою** практичної роботи є засвоєння технології математичного моделювання поведінки економічних систем засобами табличного процесору *OpenOffice Calc*.

**Пояснення.** Офісні електронні таблиці можна ефективно застосовувати для моделювання поведінки об'єктів і систем з використанням спеціальних інструментів, які дозволяють знаходити очікуваний результат методами послідовних наближень (ітерацій).

**Моделювання** (англ. *scientific modelling, simulation*) – це метод дослідження об'єктів пізнання (явищ, пристроїв, процесів), що ґрунтується на заміні конкретного об'єкта досліджень (оригіналу) іншим, подібним до нього (моделлю).

**Модель** (від лат. *modulus* — «міра, аналог, зразок, взірць») – це об'єкт будь-якої природи (уявлена або матеріально реалізована система), котрий, відбиваючи чи відтворюючи в певному сенсі об'єкт дослідження, здатний заміщати його так, що вивчення моделі дає нову інформацію про об'єкт.

**Математичне моделювання** (англ. *mathematical simulation*) – метод дослідження процесів або явищ шляхом створення і дослідження їхніх *математичних моделей*, які являють собою систему математичних співвідношень, що описують певні технологічні, економічні чи інші процеси.

У теорії *математичного моделювання* розглядається клас задач, які називають *оптимізаційними*. Їх канонічна постановка може бути сформульована так: знайти таку комбінацію з  $m$  шуканих змінних  $x_i$ , яка відповідає оптимальному значенню функції (3.1), при виконанні системи з логічних виразів (3.2).

Функцію  $F$  називають *цільовою функцією*, всі можливі значення шуканих змінних  $x_i$  – *планом задачі*, а вирази, що входять у систему (3.2) – *обмеженнями*.

$$F = A(x_i) \rightarrow \text{opt} \quad (3.1)$$

$$O_j(x_i) \leq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (3.2)$$

Більшість задач з моделювання економічних систем на практиці можна розв'язати лише за допомогою комп'ютерних систем. Найпопулярнішим інструментом сучасних офісних електронних таблиць є інструмент *Пошук рішення (MS Excel)* або *Solver/Решатель (OpenOffice Calc)* для розв'язання оптимізаційних задач.

*Економічна модель* – формалізований опис за допомогою математики й економетрики і кількісне вираження економічних процесів і явищ, що абстрактно відображає реальну картину економічного життя. Економічна модель передбачає спрощене представлення економічних процесів та зв'язків між ними за допомогою відносно невеликої кількості факторів та/або змінних.

Пошук рішення базується на спеціальних методах послідовного наближення (ітераціях). Порядок рішення таких задач у середовищі електронних таблиць такий:

- розробка математичної моделі;
- підготовка вихідних даних в документі електронних таблиць;
- розв'язання задачі за допомогою модуля *Пошук рішення*.
- аналіз результатів розрахунку.

### Завдання

Підприємство має у своєму розпорядженні виробничі ресурси, наведені в табл. 3.1 і планує виробництво певної номенклатури товарів (табл. 3.2). Відомі норми прибутку і витрати ресурсів у розрахунку на одиницю виробленого товару.

**Табл. 3.1. Виробничі ресурси підприємства**

Виробничий ресурс	Значення
ресурс1	2100
ресурс2	4200
ресурс3	19500

**Табл. 3.2. Норми прибутку та витрат ресурсів на одиницю товару**

Товари	Норми			
	витрати ресурсів			прибутку (грош. од.)
	ресурс1	ресурс2	ресурс3	
товар1	6,4	5,4	6,1	136,50
товар2	12,6	3,0	12,4	110,80
товар3	2,7	4,5	28,3	220,40



Задача полягає у визначенні такого об'єму виробництва товарів, який забезпечує максимальний прибуток, а витрати ресурсів не перевищують їх запасів.

### Порядок виконання роботи

1. Засобами *OpenOffice Calc* створіть файл з іменем **Прізвище\_План виробництва**.

#### Розробка математичної моделі

Якщо позначити шукані об'єми виробництва товарів змінними, відповідно  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$  (їх значення, зрозуміло, мають бути більше або дорівнювати 0), то математичну модель задачі можна сформулювати так: знайти таке сполучення додатніх змінних  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ , яке задовольняє системі виразів відносин (3.3), а цільова функція (3.4) приймає максимальне значення.

$$F = 136,5x_1 + 110,8x_2 + 220,4x_3 \longrightarrow \max \quad (3.3)$$

$$\begin{cases} 6,4x_1 + 12,6x_2 + 2,7x_3 \leq 2100 \\ 5,4x_1 + 3x_2 + 4,5x_3 \leq 4200 \\ 6,1x_1 + 12,4x_2 + 28,3x_3 \leq 19500 \end{cases} \quad (3.4)$$

Ліві частини нерівностей (3.4) визначають витрати ресурсів, праві – їх запас, а цільова функція (3.3) – загальний прибуток від виробництва товарів.

2. Вихідні дані можна ввести на аркуші електронних таблиць так, як показано на рис. 3.1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2			Товар1	Товар2	Товар3	Ліві частини відношень	Знак відношення	Праві частини відношень	
3		План							
4		Цільова функція	136.5	110.8	220.4	0.00		максимум	
5		Ресурс1	6.4	12.6	2.7	0.0	<=	2100.0	
6		Ресурс2	5.4	3.0	4.5	0.0	<=	4200.0	
7		Ресурс3	6.1	12.4	28.3	0.0	<=	19500.0	
8									
9			Шукані змінні		Цільова комірка =SUMPRODUCT(\$C\$3:\$E\$3;C4:E4)				
10									

Рис. 3.1. Підготовка вихідних даних

3. Цільова функція і колонка *Ліві частини відношень* розраховується з використанням математичої функції:

$$=SUMPRODUCT(M1;M2...),$$

яка повертає в комірку суму добутку відповідних елементів масивів. У нашому прикладі масив *M1* визначається блоком комірок із шуканими змінними, а *M2* – відповідними коефіцієнтами при невідомих (рис. 3.2).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2			Товар1	Товар2	Товар3	Ліві частини відношень	Знак відношення	Праві частини відношень
3		План						
4		Цільова функція	136.5	110.8	220.4	=SUMPRODUCT(\$C\$3:\$E\$3;C4:E4)		максимум
5		Ресурс1	6.4	12.6	2.7	=SUMPRODUCT(\$C\$3:\$E\$3;C5:E5)	<=	2100.0
6		Ресурс2	5.4	3.0	4.5	=SUMPRODUCT(\$C\$3:\$E\$3;C6:E6)	<=	4200.0
7		Ресурс3	6.1	12.4	28.3	=SUMPRODUCT(\$C\$3:\$E\$3;C7:E7)	<=	19500.0
8								

Рис. 3.2. Використання функції *SUMPRODUCT*

4. Встановити курсор у комірку *F4* – цільова функція, яка за своїм значенням має наближатися до *max*.

5. Вибрати команду меню *Сервіс – Вирішувач* (рис. 3.3).

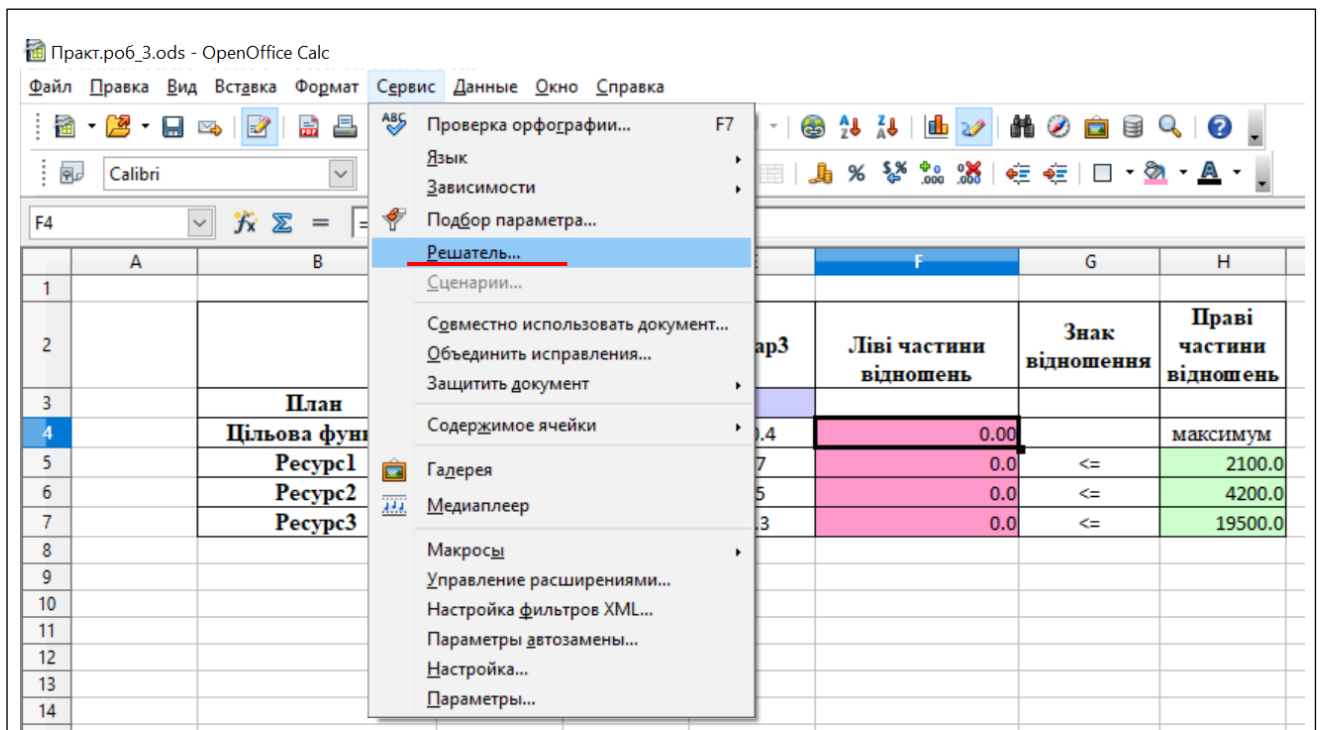


Рис. 3.3. Виклик команди *Вирішувач* меню *Сервіс*



6. Діалогове вікно *Вирішувач* наведено на рис. 3.4. Заповніть параметри цього вікна, а саме:

- ✓ у полі *Цільва функція* слід зробити посилання на комірку з формулою, що визначає значення цільової функції та вибрати режим *Результат до Максимум*;

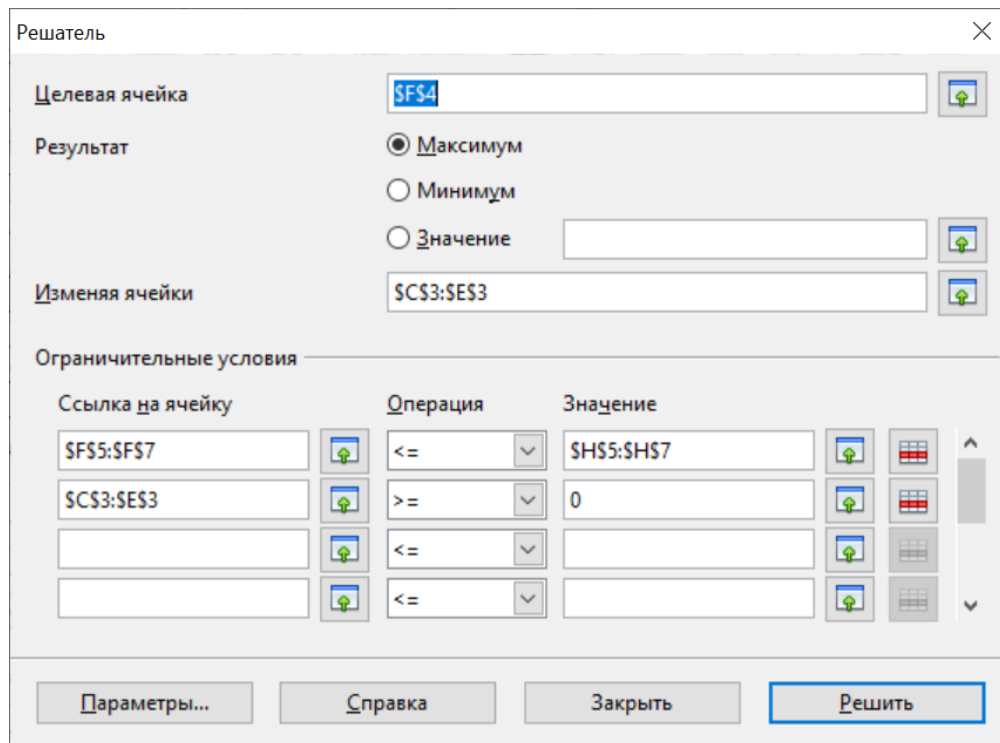


Рис. 3.4. Діалогове вікно *Вирішувач*

- ✓ у полі *Змінюючи комірки* вказати діапазон комірок із шуканими змінними;
- ✓ у полі *Обмежувальні умови* додати діапазони комірок з обмеженнями за всіма видами ресурсів. У полі *Посилання на комірку* посилаються на комірки з формулами, які відповідають лівим частинам обмежень. У полі *Значення* – на комірки, які містять значення правих частин. *Операція* (<=, =, >=, Ціле або Двійкове) вибирається із поля-списку;
- ✓ додаткове обмеження – значення змінних  $x_i$  мають бути більше або дорівнювати 0.

7. За допомогою кнопки *Параметри* обирають метод пошуку рішення задачі. Для виключення з плану задачі від'ємних значень шуканих змінних включають режим *Неотрицательные значения*. Для запобігання зациклення ітераційного процесу слід обов'язково ввести обмеження на порогове число ітерацій і максимальний час розрахунку, як показано на рис. 3.5.

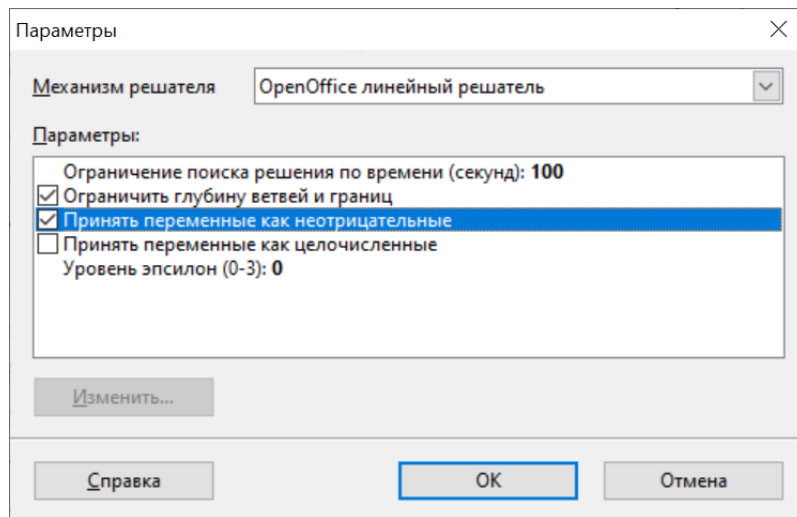


Рис. 3.5. Діалогове вікно *Параметри*

8. Після визначення усіх параметрів слід за допомогою кнопки *Вирішити* ініціювати розрахунок. По його завершенню табличний процесор виводить на екран діалогове вікно *Результат*. Якщо результати задовольняють, вибрати перемикач *Зберегти результат* (рис. 3.6).

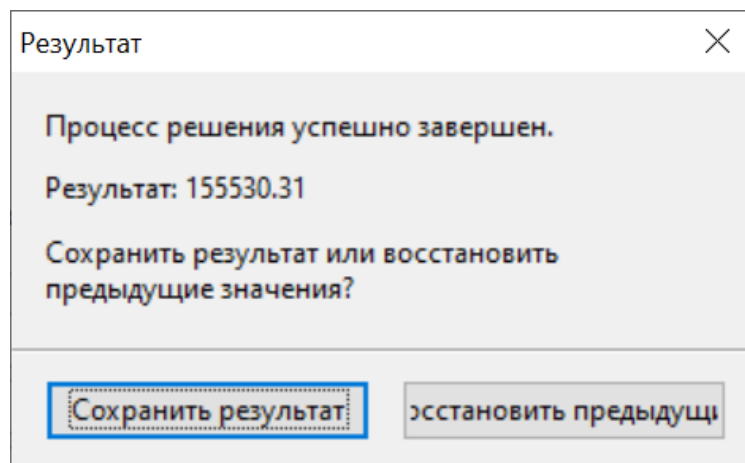


Рис. 3.6. Діалогове вікно *Результат*

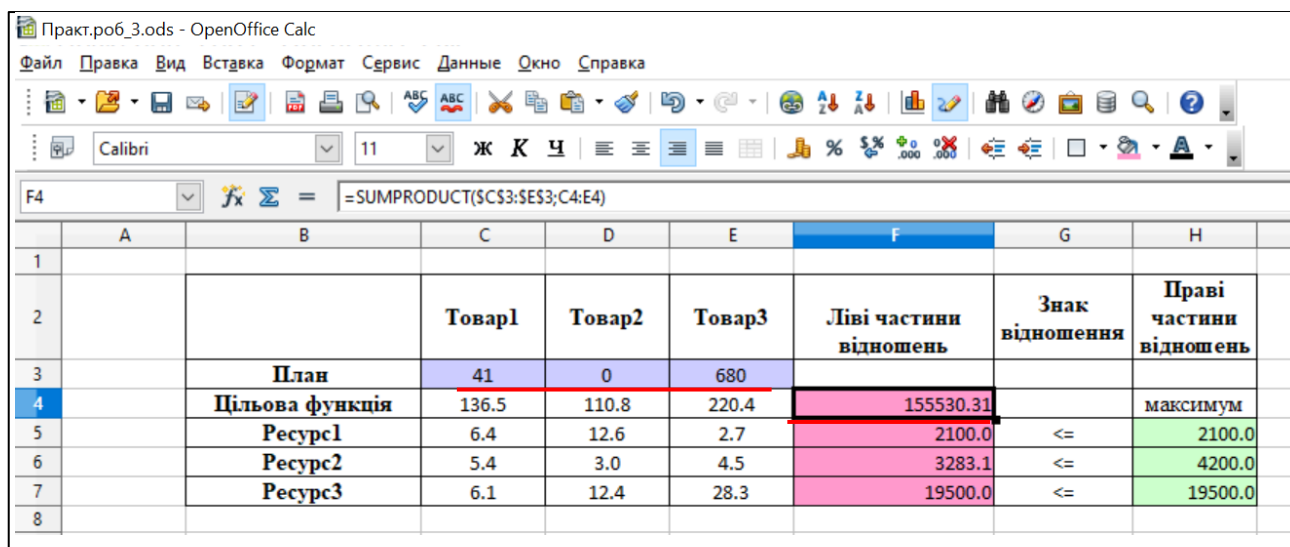
**Примітка.** Якщо задача поставлена коректно і рішення знайдене, можна зберегти його на поточному аркуші документу.

Якщо рішення не знайдене, слід перевірити правильність постановки задачі в діалозі *Вирішувач*. При відсутності програмних помилок слід скоригувати математичну модель задачі.

9. Результати розрахунку плану виробництва товарів наведені на рис. 3.7.

Аналіз результатів розрахунку плану виробництва показує, що доцільним для отримання максимального прибутку при наявних виробничих ресурсах і нормах їх витрат на одиницю товару є

виробництво *Товар1* і *Товар3*, однак може скластися така ситуація, що все ж таки потрібно виробляти і другий товар, наприклад, у кількості 10 одиниць. У цьому випадку слід додати ще додаткове обмеження і знову повторити розрахунок (рис. 3.8).



	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2			Товар1	Товар2	Товар3	Ліві частини відношень	Знак відношення	Праві частини відношень
3		План	41	0	680			
4		Цільова функція	136.5	110.8	220.4	155530.31		максимум
5		Ресурс1	6.4	12.6	2.7	2100.0	<=	2100.0
6		Ресурс2	5.4	3.0	4.5	3283.1	<=	4200.0
7		Ресурс3	6.1	12.4	28.3	19500.0	<=	19500.0
8								

Рис. 3.7. Результати розрахунку плану виробництва товарів

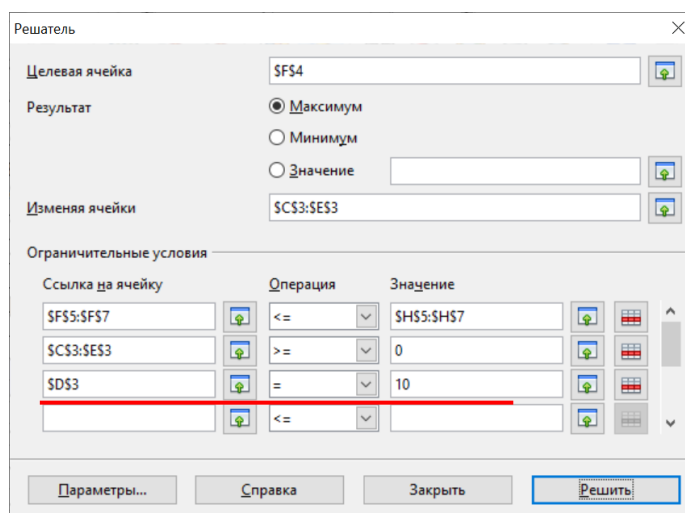


Рис. 3.8. Додавання обмеження щодо виробництва *Товар2*

Результати розрахунку плану виробництва товарів з додатковим обмеження щодо виробництва *Товар2* наведені на рис. 3.9.

Як бачимо прибуток зменшився більш ніж на півтори тис. грош. од., однак слід враховувати стратегію розвитку підприємства, тобто представлення всієї планки своїх товарів, щоб не втрачати свої позиції на ринку.

Також аналіз показує, що на виробництво були вичерпані *Ресурс1* і *Ресурс3*, а *Ресурс2* – залишився в наявності майже на 25%, тому слід розглянути можливості збільшення запасів *Ресурс1* та *Ресурс3*.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2			Товар1	Товар2	Товар3	Ліві частини відношень	Знак відношення	Праві частини відношень
3		План	22	10	680			
4		Цільова функція	136.5	110.8	220.4	153926.25		максимум
5		Ресурс1	6.4	12.6	2.7	2100.0	<=	2100.0
6		Ресурс2	5.4	3.0	4.5	3206.5	<=	4200.0
7		Ресурс3	6.1	12.4	28.3	19500.0	<=	19500.0
8								

Рис. 3.9. Скореговані результати розрахунку плану виробництва товарів

10. Збережіть зміни у файлі *Прізвище\_План виробництва*.

### Завдання для самостійної роботи

Для виробництва товарів підприємство має у наявності виробничі ресурси, які наведені в табл. 3.3. Засобами офісного табличного процесору *Microsoft Excel* визначте такий план виробництва товарів, який забезпечує максимальний прибуток, а витрати ресурсів не перевищують їх запасів. Норми прибутку та витрат ресурсів на одиницю товару за варіантами наведені у табл. 3.4.

Табл. 3.3. Виробничі ресурси підприємства

Виробничий ресурс	Значення
<i>ресурс1</i>	2500
<i>ресурс2</i>	4000
<i>ресурс3</i>	20400

Табл. 3.4. Норми прибутку та витрат ресурсів на одиницю товару

Варіант	Товари	Норми			
		витрати ресурсів			прибутку
		ресурс1	ресурс2	ресурс3	
1	<i>Товар1</i>	5,4	2,4	6,1	140,50
	<i>Товар2</i>	12,6	3,0	12,4	104,80
	<i>Товар3</i>	2,7	4,5	30,3	280,40
2	<i>Товар1</i>	7,5	3,4	6,7	159,50
	<i>Товар2</i>	10,6	6,0	10,7	124,80
	<i>Товар3</i>	5,7	6,5	24,3	234,10
	<i>Товар4</i>	6,5	4,7	9,8	129,50

3	Товар1	12,6	13,7	13,1	188,40
	Товар2	15,0	24,2	11,6	155,35
	Товар3	14,1	11,8	18,3	126,45
4	Товар1	9,9	16,5	9,4	113,40
	Товар2	11,9	14,1	10,0	135,25
	Товар3	18,3	13,4	12,5	111,15
5	Товар1	13,4	12,7	3,5	198,40
	Товар2	17,0	14,2	10,6	195,25
	Товар3	10,6	13,9	7,4	185,45
	Товар4	16,1	21,8	4,7	136,37
6	Товар1	8,5	8,4	11,9	123,80
	Товар2	9,6	7,0	13,7	145,30
	Товар3	7,2	9,3	18,6	176,78
	Товар4	4,7	6,5	20,9	156,10
7	Товар1	10,9	6,5	11,4	221,40
	Товар2	11,7	10,1	17,0	195,25
	Товар3	19,3	3,6	12,5	176,15
8	Товар1	6,5	5,4	8,7	109,50
	Товар2	11,6	6,0	11,7	156,80
	Товар3	3,7	7,5	21,7	201,10
9	Товар1	12,6	23,7	17,4	188,40
	Товар2	14,9	14,2	11,6	155,35
	Товар3	13,2	8,9	7,4	176,90
	Товар4	17,1	13,8	12,5	126,45
10	Товар1	14,2	10,1	14,7	153,85
	Товар2	16,0	16,6	21,2	145,60
	Товар3	11,7	17,8	19,8	176,10

### Контрольні запитання

1. Перелічте основні можливості офісних електронних таблиць для моделювання поведінки об'єктів і систем.
2. Дайте визначення методу дослідження *моделювання*.
3. Що покладено в основу методу дослідження *математичне моделювання*?
4. Особливості класу задач, які називають *оптимізаційними*.
5. Елементи математичної моделі оптимізаційної задачі.
6. Дайте визначення складових математичної моделі рішення оптимізаційних задач: *цільова функція, критерій, план задачі, обмеження*.
7. Визначте порядок рішення оптимізаційних задач у середовищі електронних таблиць.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА №4

### Тема: Технології використання макросів в офісних електронних таблицях

**Метою** практичної роботи є засвоєння технології створення та використання макросів для ефективної роботи в офісних електронних таблицях на прикладі розробки та ведення реляційних баз даних.

**Пояснення.** У програмі *MS Excel* можна автоматизувати часто виконувані завдання, створюючи та запускаючи макроси, що розширює можливості електронних таблиць і забезпечує більш ефективну роботу користувача.

**Макрокоманда, макро** або **макрос** (множина від англ. *macro*) – програмний алгоритм дій, записаний користувачем.

**Макрос** – це набір команд та інструкцій, об'єднаних в одну команду для автоматичного виконання завдання, щоб заощадити час на виконання часто виконаних завдань.

Такі засоби надає вбудований у систему *MS Excel* інтерпретатор мови високого рівня *Visual Basic for Applications* (скорочено *VBA*). Цю мову використано за таких причин:

- *VBA* є єдиним середовищем розробки додатків у всіх програмах *Microsoft Office*. Подібний вибір обумовлено винятковими властивостями мови *Basic*, однією з таких властивостей є унікальне сполучення простоти базових конструкцій мови й широких можливостей по складанню алгоритмів обробки даних;

- за допомогою *VBA* можна записувати послідовності повторюваних команд, характерних для якого-небудь додатка, і призначати правила (умови), відповідно до яких ці послідовності (процедури *VBA*) будуть викликатися в додатку. Наприклад, після натискання деякої кнопки, робочий аркуш *MS Excel* може бути відформатований з урахуванням вимог користувача, записаних на *VBA* і збережених у робочій книзі або шаблоні;

- застосувавши засіб *VBA*, можна забезпечити нестандартний діалог з користувачем, створюючи діалогові форми й обробляючи реакцію користувача на подію в додатку;

- використання єдиної мови програмування *VBA* сприяє більш тісній взаємодії *Excel* із продуктами *Microsoft Office*, що дає можливість розробляти додатки, що одночасно застосовують компоненти декількох програм.

## Завдання

Відпрацювати технології роботи з макросами у табличному процесорі *Microsoft Excel*. У даній практичній роботі слід автоматизувати завдання, що повторюються у процесі ведення реляційної бази даних «*Рух товарів на складі*» протягом місяця. Перелік товарів на складі наведено у таблиці «*БД\_Товар*» на рис. 4.1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Код товару	Артикул товару	Одиниця виміру	Назва товару					
2	01	C11CJ67413	шт.	МФУ Epson EcoTank L3251 with Wi-Fi					
3	02	C11CJ69402	шт.	МФУ Epson EcoTank L3201					
4	03	90LM08F0-B01170	шт.	Монитор 23.8" Asus TUF Gaming VG246H1A					
5	04	LS27AG502PIXCI	шт.	Монитор 27" Samsung Odyssey AG50 S27AG502NI					
6	05	LS32BG702EIXUA	шт.	Монитор Samsung 32" LS32BG700					
7	06	920-002643	шт.	Клавіатура проводная Logitech K120 USB UKR OEM					
8	07								
9	08								
10	09								
11	10								
12	11								
13	12								
14	13								
15	14								
16	15								
17									
18									
19									
20									
21									

Рис. 4.1. Перелік товарів на складі

Рух товарів на складі, а саме надходження та відвантаження, реєструється за датою на аркуші *Ведення\_БД\_Склад* у таблиці «*Рух товарів на складі*» за макетом, який наведено на рис. 4.2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Рух товарів на складі														
2	Дата	Код товару	Артикул товару	Одиниця виміру	Назва товару	Надходження	Ціна надходження	Відвантаження	Ціна відвантаження	Кількість у залишку	Сума у залишку, грн				
3	01.02.2024	01	C11CJ67413	шт.	МФУ Epson EcoTank L3251 with Wi-Fi	35	7 985,00 €	8	9 985,00 €	27	215 595,00 €				
4	01.02.2024	02	C11CJ69402	шт.	МФУ Epson EcoTank L3201	23	5 975,00 €	11	8 975,00 €	12	71 700,00 €				
5	02.02.2024	03	90LM08F0-B01170	шт.	Монитор 23.8" Asus TUF Gaming VG246H1A	50	3 500,00 €	12	4 950,00 €	38	133 000,00 €				
6	03.02.2024	03	90LM08F0-B01170	шт.	Монитор 23.8" Asus TUF Gaming VG246H1A	15	3 500,00 €	10	4 950,00 €	5	17 500,00 €				
7	03.02.2024	01	C11CJ67413	шт.	МФУ Epson EcoTank L3251 with Wi-Fi	10	7 985,00 €	10	9 985,00 €	10	79 850,00 €				
8	03.02.2024	02	C11CJ69402	шт.	МФУ Epson EcoTank L3201	15	5 975,00 €	9	8 975,00 €	6	35 850,00 €				
9	04.02.2024	03	90LM08F0-B01170	шт.	Монитор 23.8" Asus TUF Gaming VG246H1A	30	3 500,00 €	10	4 950,00 €	20	70 000,00 €				
10	05.02.2024	04	LS27AG502PIXCI	шт.	Монитор 27" Samsung Odyssey AG50 S27AG502NI	25	9 700,00 €		11 450,00 €	25	242 500,00 €				
11	06.02.2024	04	LS27AG502PIXCI	шт.	Монитор 27" Samsung Odyssey AG50 S27AG502NI	21	9 700,00 €	15	11 450,00 €	6	58 200,00 €				
12	07.02.2024	05	LS32BG702EIXUA	шт.	Монитор Samsung 32" LS32BG700	10	18 500,00 €		22 000,00 €	10	185 000,00 €				
13	08.02.2024	05	LS32BG702EIXUA	шт.	Монитор Samsung 32" LS32BG700	5	18 500,00 €	4	22 000,00 €	1	18 500,00 €				
14	08.02.2024	06	920-002643	шт.	Клавіатура проводная Logitech K120 USB UKR OEM	30	350,00 €		540,00 €	30	10 500,00 €				
15	09.02.2024	06	920-002643	шт.	Клавіатура проводная Logitech K120 USB UKR OEM	12	350,00 €	10	540,00 €	2	700,00 €				
16	10.02.2024	01	C11CJ67413	шт.	МФУ Epson EcoTank L3251 with Wi-Fi	24	350,00 €	5	540,00 €	19	6 650,00 €				
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															

Рис. 4.2. Макет таблиці «Рух товарів на складі»



У процесі ведення бази даних руху товарів на складі виконуються такі завдання:

- перегляд та редагування даних щодо переліку товару, що зберігається на складі: аркуш *БД\_Товар*;
- перегляд та редагування даних у таблиці «*Рух товарів на складі*» на аркуші *Ведення\_БД\_Склад*;
- формування запити на сортування даних у таблиці «*Рух товарів на складі*» за критерієм «*Код товару*»;
- формування запити на вибірку даних у таблиці «*Рух товарів на складі*» за критерієм (автофільтр);
- формування запити на одержання проміжних підсумків у таблиці «*Рух товарів на складі*» за критерієм «*Коду товару*»;
- формування запити на одержання проміжних підсумків у таблиці «*Рух товарів на складі*» за критерієм «*Дата*».

У практичній роботі треба забезпечити автоматизацію виконання цих завдань у режимі діалогу (інтерфейс користувача) за допомогою засобу записування макросів. Елементи управління діалогового вікна наведено на рис. 4.3.

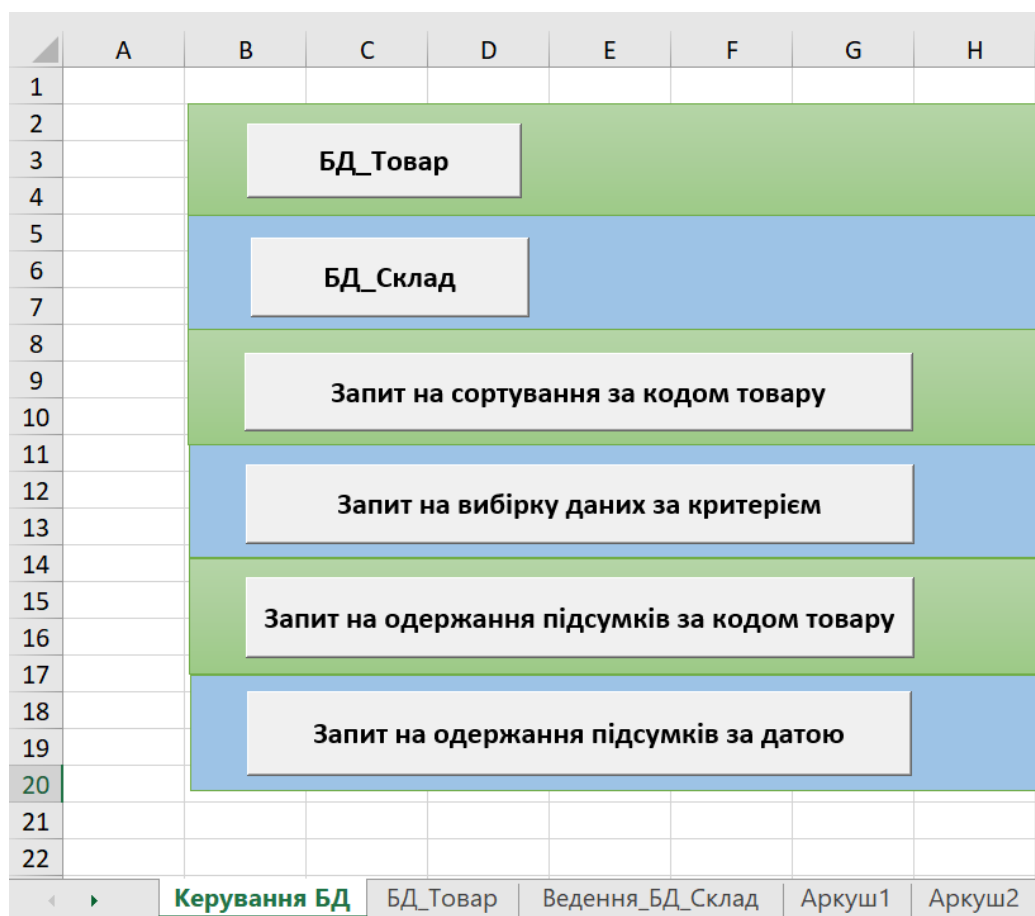


Рис. 4.3. Діалогове вікно з елементами управління на аркуші *Керування БД*



## Порядок виконання роботи

1. Засобами *MS Excel* створіть файл з іменем **Прізвище\_БД\_склад** (тип файлу – *Лист Microsoft Excel з підтримкою макросів*).

2. На аркуші *БД\_Товар* створіть таблицю з даними щодо товару, який проходить через склад (рис. 4.1.), попередньо визначивши формат даних усіх полів – текстовий (вкладка **Головна** – група **Число** – формат даних: *текстовий*).

3. На аркуші *Ведення\_БД\_Склад* створіть таблицю «*Рух товарів на складі*» за макетом, який наведено на рис. 4.2., попередньо визначивши формати даних для полів (орієнтовна кількість записів у таблиці за місяць – 500):

- ✓ для виделення діапазону 500 комірок у відповідному полі, треба встановити курсор миші у першу комірку діапазону, затиснути клавішу *Shift* і не відпускаючи її рухатись до кінцевої комірки діапазону та клацнути мишею по ній;
- ✓ поле «*Дата*» – формат даних «*Дата*», тип – *dd.mm.yyyy*;
- ✓ поля «*Код товару*», «*Артикул товару*», «*Одиниця виміру*», «*Назва товару*» – формат даних «*Текстовий*»;
- ✓ поля «*Надходження*», «*Відвантаження*», «*Кількість у залишку*» – формат даних «*Числовий*», кількість десяткових знаків після коми – 0;
- ✓ поля «*Ціна надходження*», «*Ціна відвантаження*», «*Сума у залишку*» – формат даних «*Грошовий*», грошова одиниця – гривня, кількість десяткових знаків після коми – 2;

4. Для забезпечення введення даних про товар і здійснення необхідних розрахунків треба у першому рядку даних таблиці виконати такі дії:

- ✓ для вибору даних про товар з аркушу *БД\_Товар* (артикул товару, одиниця виміру, назва товару) за його кодом, слід скористатися функцією *ВПР* з категорії *Посилання і масиви* (табл. 4.1);
- ✓ для розрахунку значення поля «*Кількість у залишку*» скористайтеся формулою:  $=F3-H3$  – комірка *J3*;
- ✓ для розрахунку значення поля «*Сума у залишку*» скористайтеся формулою:  $=J3*G3$  – комірка *K3*.

Табл. 4.1 Синтаксис і семантика функції вертикального перегляду

Синтаксис	Семантика
<p>=ВПР(Шукане значення;Таблиця;Номер_стовпчику; ...)</p>	<p>Шукає значення у крайньому стовпчику таблиці (діапазон якої задано другим аргументом функції) і повертає значення комірки, яке знаходить у вказаному номері стовпця (третьій аргумент функції) того ж самого рядку. За замовченням таблиця, до якої звертається функція ВПР, має бути відсортована за критерієм «Шукане значення» за зростанням.</p>
<p>Комірка C3: =ВПР(\$B3;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;2;0)</p>	<p>Повертає значення поля «Артикул товару» з другого стовпчика таблиці аркушу БД_Товар. Зверніть увагу, адреса таблиці є абсолютною, також абсолютною є адреса індексу стовпчика щодо шуканого значення.</p>
<p>Комірка D3: =ВПР(\$B3;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;3;0)</p>	<p>Повертає значення поля «Одиниця виміру» з третього стовпчика таблиці з аркушу БД_Товар.</p>
<p>Комірка E3: =ВПР(\$B3;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;4;0)</p>	<p>Повертає значення поля «Назва товару» з четвертого стовпчика таблиці аркушу БД_Товар.</p>

5. Використовуючи маркер автозаповнення продублюйте формули на необхідну кількість рядків (рис. 4.4 – 4.5.).

- ✓ у полях «Артикул товару», «Одиниця виміру», «Назва товару» буде виведено помилку #Н/Д – значення є недоступним, тому що в полі «Код товару» відсутній код, який є критерієм вибору значення з таблиці на аркуші БД\_Товар, при його введенні значення будуть вибрані;
- ✓ при введенні даних щодо надходження та відвантаження товару, будуть обчислені поля «Кількість у залишку» і «Сума у залишку».

Рух товарів на складі											
Дата	Код товару	Артикул товару	Одиниця виміру	Назва товару	Надходження	Ціна надходження	Відвантаження	Ціна відвантаження	Кількість у залишку	Сума у залишку, грн	
		=ВПР(\$B3;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;2;0)	=ВПР(\$B3;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;3;0)	=ВПР(\$B3;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;4;0)					=F3-H3	=J3*G3	
		=ВПР(\$B4;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;2;0)	=ВПР(\$B4;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;3;0)	=ВПР(\$B4;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;4;0)					=F4-H4	=J4*G4	
		=ВПР(\$B5;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;2;0)	=ВПР(\$B5;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;3;0)	=ВПР(\$B5;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;4;0)					=F5-H5	=J5*G5	
		=ВПР(\$B6;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;2;0)	=ВПР(\$B6;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;3;0)	=ВПР(\$B6;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;4;0)					=F6-H6	=J6*G6	
		=ВПР(\$B7;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;2;0)	=ВПР(\$B7;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;3;0)	=ВПР(\$B7;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;4;0)					=F7-H7	=J7*G7	
		=ВПР(\$B8;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;2;0)	=ВПР(\$B8;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;3;0)	=ВПР(\$B8;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;4;0)					=F8-H8	=J8*G8	
		=ВПР(\$B9;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;2;0)	=ВПР(\$B9;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;3;0)	=ВПР(\$B9;БД_Товар!\$A\$2:\$D\$16;4;0)					=F9-H9	=J9*G9	

Рис. 4.4. Формули для розрахунку полів таблиці «Рух товарів на складі»

Рух товарів на складі											
Дата	Код товару	Артикул товару	Одиниця виміру	Назва товару	Надходження	Ціна надходження	Відвантаження	Ціна відвантаження	Кількість у залишку	Сума у залишку, грн	
		#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д					0	0,00 €	
		#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д					0	0,00 €	
		#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д					0	0,00 €	
		#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д					0	0,00 €	
		#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д					0	0,00 €	
		#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д					0	0,00 €	
		#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д					0	0,00 €	

Рис. 4.5. Макет таблиці «Рух товарів на складі» з формулами

6. Перейдіть у вікно *MS Visual Basic for Applications*, виконавши послідовність команд: вкладка **Розробник** – **Visual Basic** та ознайомтеся з об'єктами *VBA*. На цьому етапі виконання практичної роботи об'єктами *VBA* є аркуши відкритої книги (рис.4.6.).

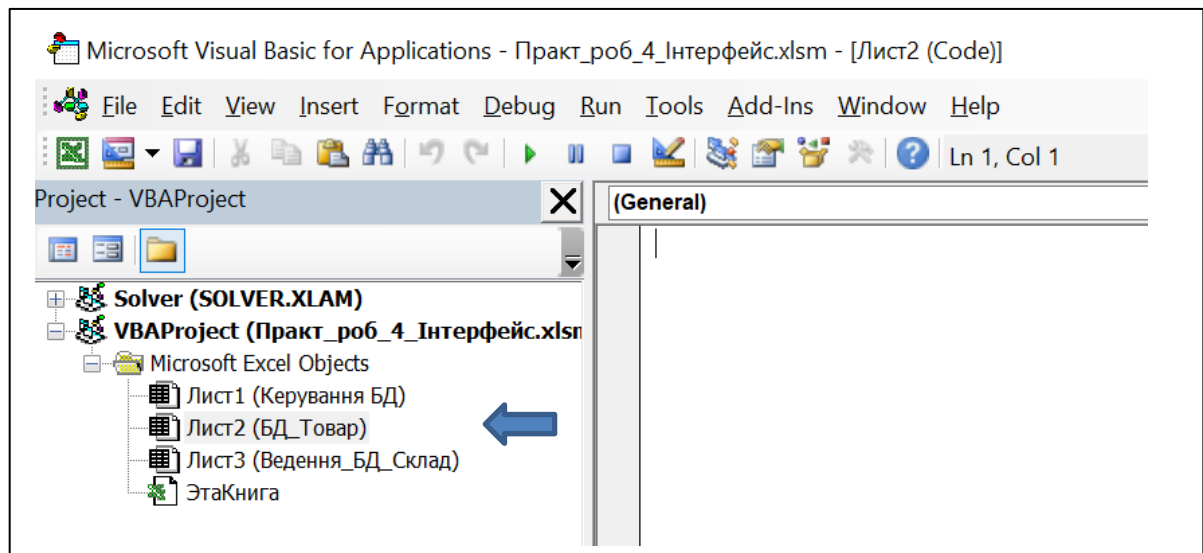


Рис. 4.6. Об'єкти *VBA* файлу *Прізвище\_БД\_Склад*

7. Якщо вкладка **Розробник** відсутня у стрічці, її потрібно налаштувати, виконавши послідовність команд: вкладка **Файл** – **Параметри** – **Налаштувати стрічку** – поставити прапорець біля вкладки **Розробник** (рис. 4.7.)

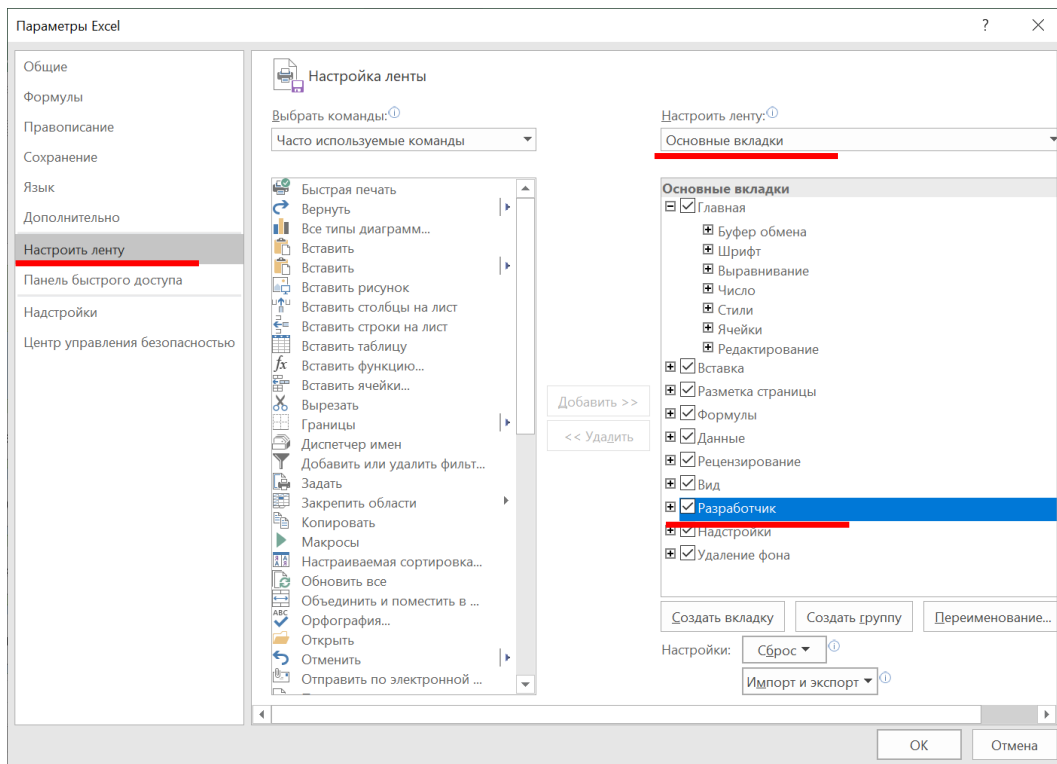


Рис. 4.7. Налаштування вкладки **Розробник** у стрічці меню

8. Порядок формування діалогового вікна з елементами управління на аркуші *Керування БД* такий:

- ✓ підготуйте поле форми для розташування елементів управління діалогового вікна, скориставшись вкладка **Вставка – Ілюстрації – Фігури – Прямокутник**;
- ✓ зробіть п'ять копій цієї фігури і розташуйте одну за одною, назначте параметри формату фігур на свій розсуд: **контекстне меню графічного об'єкту – Формат фігури...** (рис. 4.8);

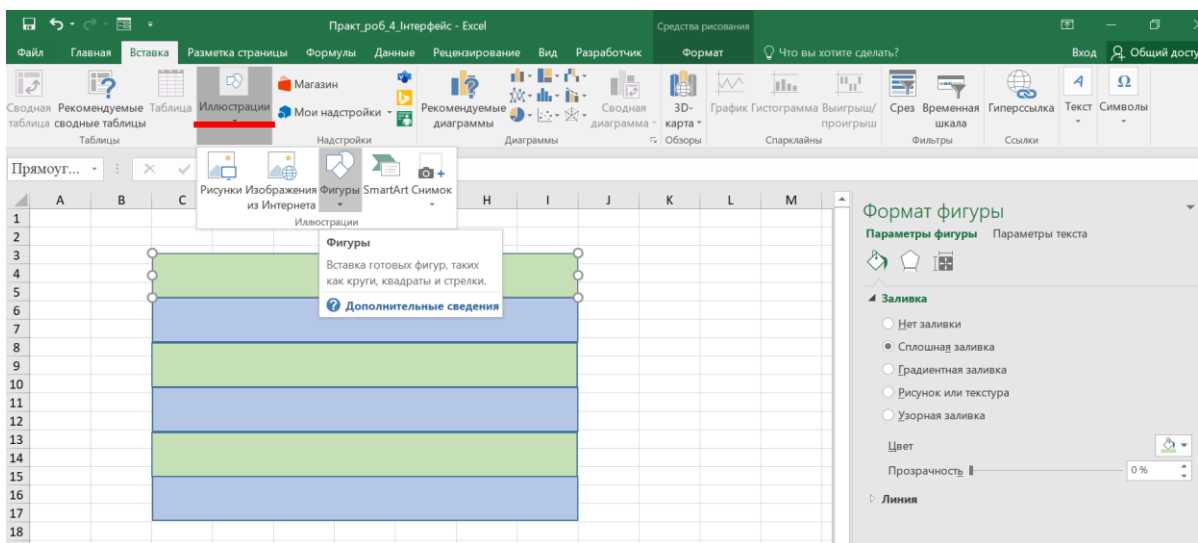


Рис. 4.8. Формування поля форми для діалогового вікна

- ✓ вставте елемент управління форми *кнопку БД\_Товар* у відповідності до макету (рис. 4.3) – мишею намалювати прямокутник кнопки у потрібному місці: вкладка **Розробник** – група **Елементи управління** – **Вставити елемент управління** (рис. 4.9)

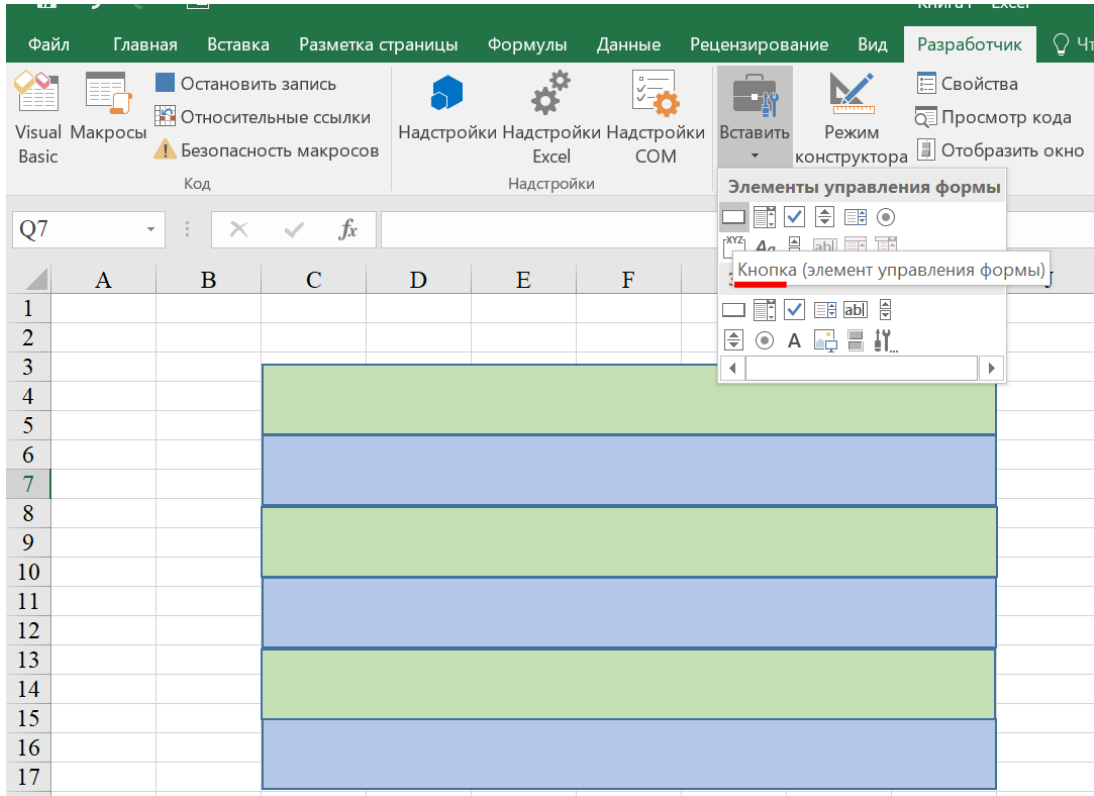


Рис. 4.9. Вставка елемента управління форми – кнопка

- ✓ у діалоговому вікні *Назначити макрос об'єкту*, що відкриється, введіть і'мя макросу *БД\_Товар*, який буде записано для відкритого файлу, натисніть кнопку *Записати* (рис. 4.10);

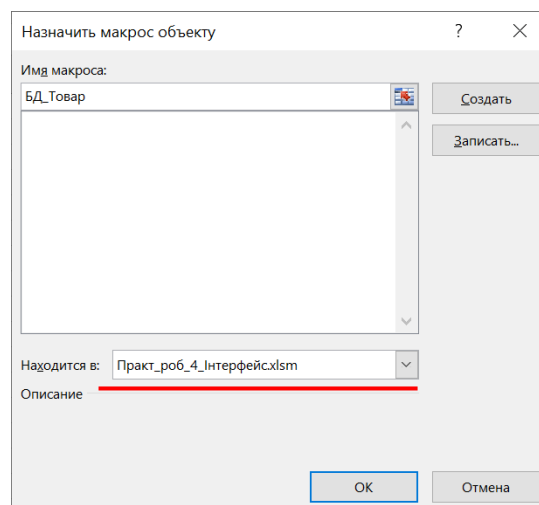


Рис. 4.10. Діалогове вікно *Назначити макрос об'єкту*

- ✓ у діалоговому вікні *Запис макросу* надати опис макросу та натиснути кнопку *ОК* (рис. 4.11);

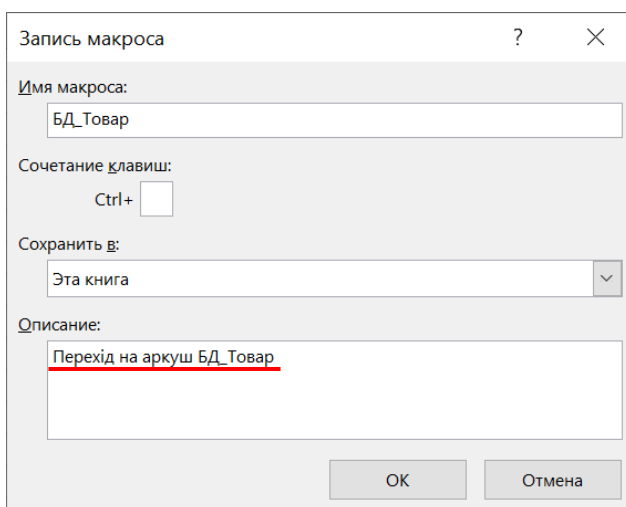


Рис. 4.11. Діалогове вікно *Запис макросу*

- ✓ здійснюється перехід у режим запису макросу, що дозволяє записати послідовність дій, які будуть виконуватися при натисканні на цю кнопку, а саме перехід на аркуш *БД\_Товар*;
- ✓ по закінченню запису макросу натисніть кнопку *Зупинити запис*: вкладка *Розробник* – група *Код* (рис. 4.12);

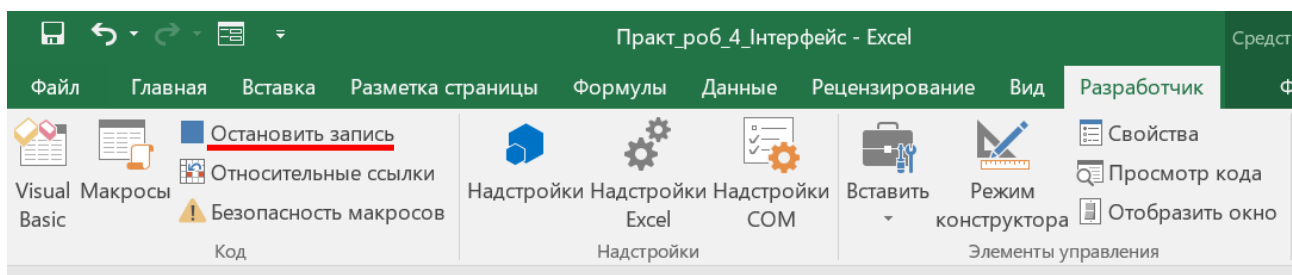


Рис. 4.12. Закінчення запису макросу

- ✓ змініть текст на кнопці на «*БД\_Товар*», викликавши контекстне меню кнопки і вибравши команду *Змінити текст* (рис. 4.13);

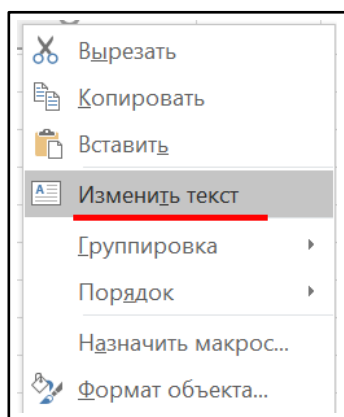


Рис. 4.13. Зміна тексту на кнопці

- ✓ після запису макросу для кнопки *БД\_Товар* серед об'єктів *VBA* з'явиться модуль *Module1* з процедурою, тобто фрагментом програмного коду, що описує перехід на аркуш *БД\_Товар* з метою його перегляду або редагування (рис. 4.14);

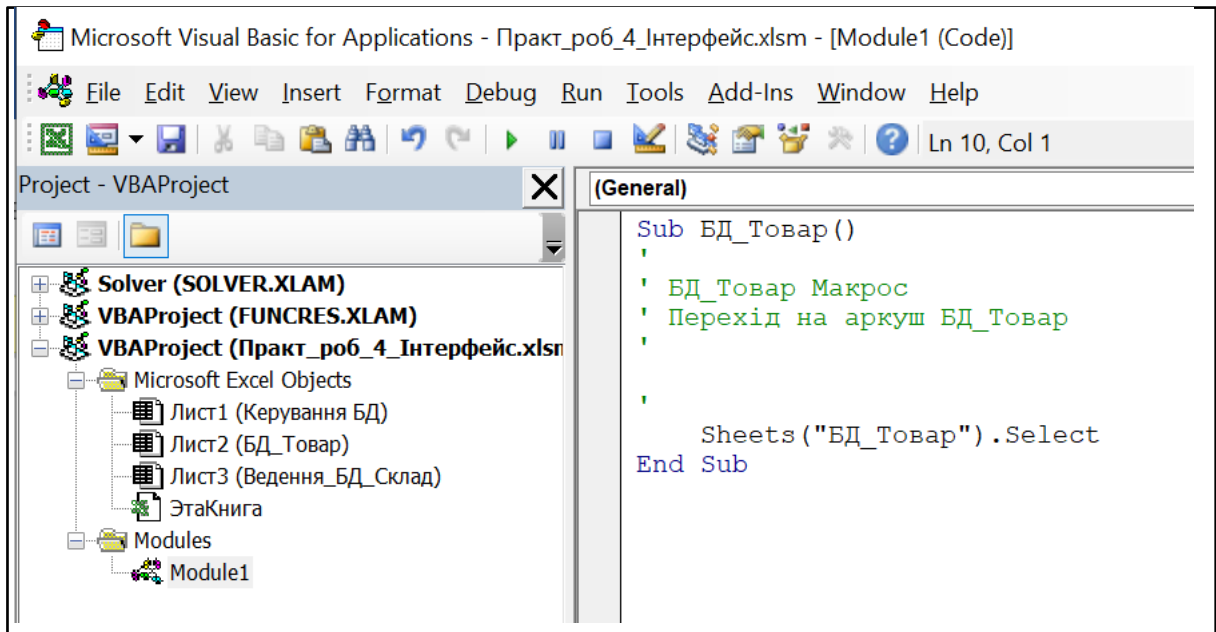


Рис. 4.14. Фрагмент програмного коду модуля *Module1*

- ✓ і'мя модуля *Module1* можна змінити, відкривши вікно властивостей об'єктів *VBA* (рис. 4.15) і в опції *Name* надайте нове і'мя *Ведення\_БД\_Склад* (в імені не може бути пробілів).

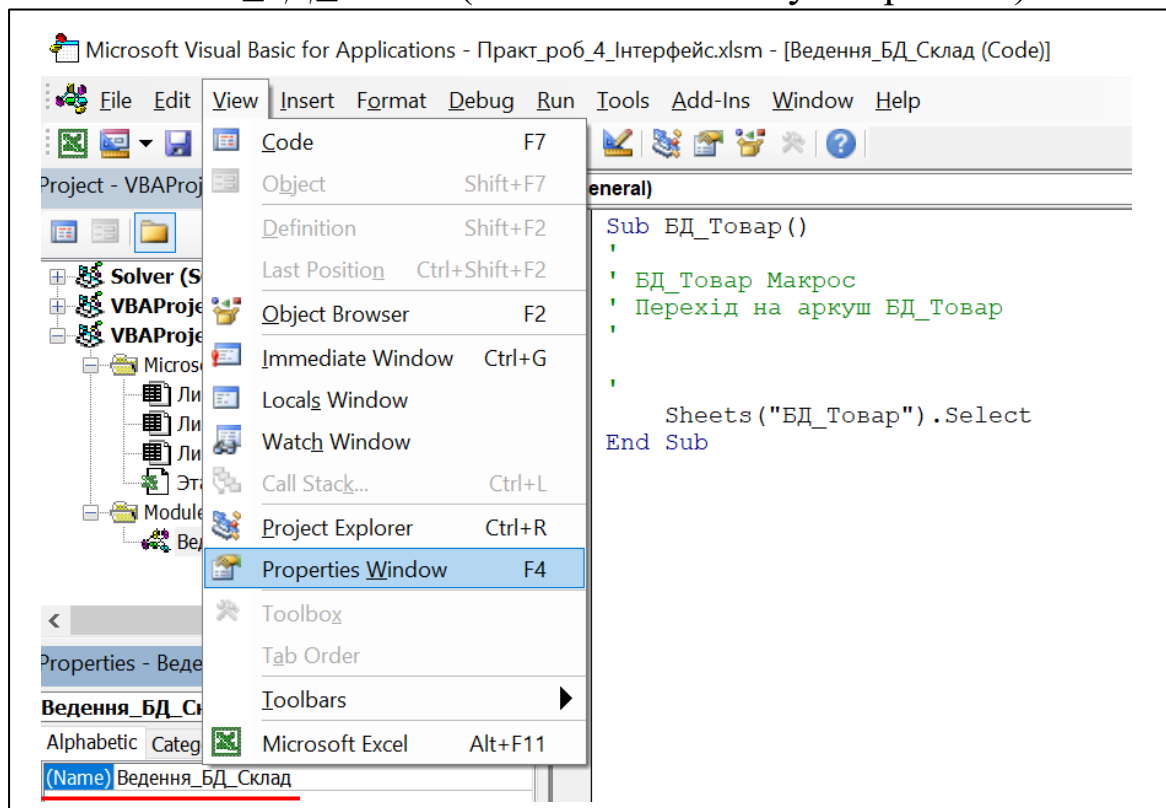


Рис. 4.15. Виведення вікна властивостей об'єктів *VBA* та зміна імені модуля







## Запис макросу для сортування даних аркушу Ведення\_БД\_Склад за критерієм Код товару

1. Виведіть на форму елемент управління кнопку *Запит на сортування за кодом товару* і запишіть макрос, який включає таку послідовність дій:

- ✓ зробіть копію аркушу *Ведення\_БД\_Склад*, скориставшись командою контекстного меню аркушу *Перемістити або скопіювати...* (рис. 4.18)

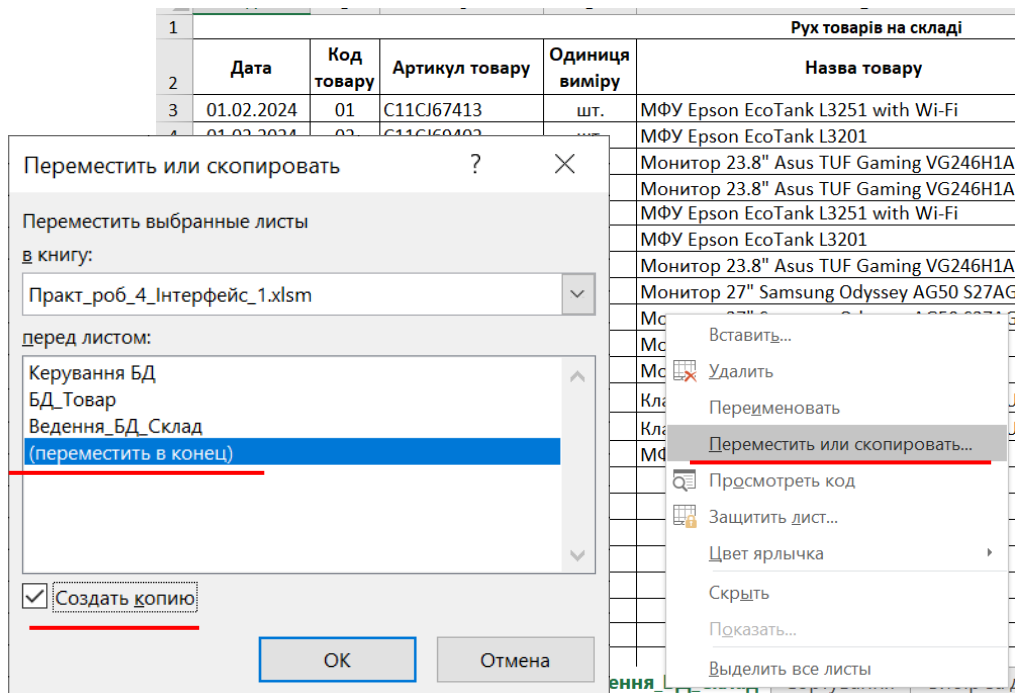


Рис. 4.18. Процедура створення копії аркушу

- ✓ надайте копії аркушу ім'я *Сортування*;
- ✓ поставте курсор у позицію поля *Код товару* у будь-який рядок, тобто в область даних з метою автоматичного визначення діапазону даних для сортування;
- ✓ встановіть параметри сортування: вкладка *Дані* – група *Сортування і фільтр* – *Сортування* (рис. 4.19);

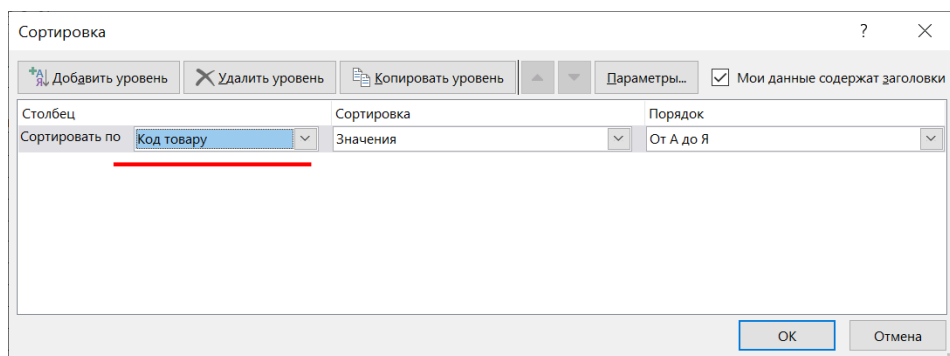


Рис. 4.19. Сортування за критерієм Код товару

- ✓ зупиніть запис макросу;
- ✓ процедура *Сортування* модуля *Ведення\_БД\_Склад* наведена на рис. 4.20.

```
(General) | Сортування

Sub Сортування()
'
' Сортування Макрос
' Сортування БД_Склад по коду товара
'
'
'
'

    Sheets("Ведення_БД_Склад").Select
    ActiveSheet.Buttons.Add(977, 63, 163.5, 33).Select
    ActiveSheet.Buttons.Add(977, 63, 163.5, 33).Select
    ActiveSheet.Buttons.Add(977, 63, 163.5, 33).Select
    Sheets("Ведення_БД_Склад").Copy After:=Sheets(3)
    Sheets("Ведення_БД_Склад (2)").Select
    Sheets("Ведення_БД_Склад (2)").Name = "Сортування"
    Range("B3").Select
    ActiveWorkbook.Worksheets("Сортування").Sort.SortFields.Clear
    ActiveWorkbook.Worksheets("Сортування").Sort.SortFields.Add Key:=Range( _
        "B3:B17"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:= _
        xlSortTextAsNumbers
    With ActiveWorkbook.Worksheets("Сортування").Sort
        .SetRange Range("A2:K17")
        .Header = xlYes
        .MatchCase = False
        .Orientation = xlTopToBottom
        .SortMethod = xlPinYin
        .Apply
    End With
End Sub
```

Рис. 4.20. Процедура *Сортування* модуля *Ведення\_БД\_Склад*

**Зверніть увагу!** Під час запису макросу дані щодо руху товарів на складі були введені по 17 рядок включно, одже діапазон даних автоматично було визначено як *A2:K17*, діапазон сортування – *B3:B17*, що не забезпечує правильність виконання процедури *Сортування* при додаванні записів у таблицю. Взагалі можна було одразу визначити діапазон сортування на необхідну кількість рядків. Однак, можна й відредагувати програмний код з урахуванням того, що орієнтовна кількість записів у таблиці за місяць – 500 (на початку виконання роботи для такого діапазону були визначені формати полів бази даних). Отже, змініть номер рядку 17 у програмному коді процедури *Сортування* на 500 (рис. 4.21).

```

(General)
Фільтр

Sub СОРТУВАННЯ()
'
' СОРТУВАННЯ МАКРОС
' СОРТУВАННЯ БД_СКЛАД ПО КОДУ ТОВАРА
'
'
    Sheets("Ведення_БД_Склад").Select
    ActiveSheet.Buttons.Add(977, 63, 163.5, 33).Select
    ActiveSheet.Buttons.Add(977, 63, 163.5, 33).Select
    ActiveSheet.Buttons.Add(977, 63, 163.5, 33).Select
    Sheets("Ведення_БД_Склад").Copy After:=Sheets(3)
    Sheets("Ведення_БД_Склад (2)").Select
    Sheets("Ведення_БД_Склад (2)").Name = "СОРТУВАННЯ"
    Range("E10").Select
    ActiveWorkbook.Worksheets("СОРТУВАННЯ").Sort.SortFields.Clear
    ActiveWorkbook.Worksheets("СОРТУВАННЯ").Sort.SortFields.Add Key:=Range(
        "B3:B500"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:=
        xlSortTextAsNumbers
    With ActiveWorkbook.Worksheets("СОРТУВАННЯ").Sort
        .SetRange Range("A2:K500")
        .Header = xlYes
        .MatchCase = False
        .Orientation = xlTopToBottom
        .SortMethod = xlPinYin
        .Apply
    End With
End Sub

```

Рис. 4.21. Процедура *СОРТУВАННЯ* модуля *Ведення\_БД\_Склад* після редагування

### **Запис макросу для вибору даних аркушу *Ведення\_БД\_Склад* за критерієм**

1. Виведіть на форму елемент управління кнопку *Запит на вибір даних за критерієм* і запишіть макрос, який включає таку послідовність дій:

- ✓ зробіть копію аркушу *Ведення\_БД\_Склад*, скориставшись командою контекстного меню аркушу *Перемістити або скопіювати...* (рис. 4.18);
- ✓ надайте копії аркушу і'мя *Вибір за датою*;
- ✓ включіть фільтр: вкладка *Дані* – група *СОРТУВАННЯ і ФІЛЬТР* – *Фільтр*;
- ✓ визначте критерій вибору даних за датою, наприклад, за 03.02.2024 року (рис. 4.22);
- ✓ для вибору даних за критерієм *Код товару*, зробіть копію аркушу *Ведення\_БД\_Склад* і надайте цій копії і'мя *Вибір за кодом товару*;
- ✓ включіть фільтр: вкладка *Дані* – група *СОРТУВАННЯ і ФІЛЬТР* – *Фільтр* і визначте критерій вибору даних за кодом товару, наприклад, 03;

Рух товарів на складі											
Дата	Код това	Артикул товар	Одиниця вимір	Назва товару	Надходженн	Ціна надходженн	Відвантаженн	Ціна відвантаженн	Кількість у залишк	Сума у залишку, грн	
			шт.	Монитор 23.8" Asus TUF Gaming VG246H1A	15	3 500,00 €	10	4 950,00 €	5	17 500,00 €	
			шт.	МФУ Epson EcoTank L3251 with Wi-Fi	10	7 985,00 €		9 985,00 €	10	79 850,00 €	
			шт.	МФУ Epson EcoTank L3201	15	5 975,00 €	9	8 975,00 €	6	35 850,00 €	

Рис. 4.22. Визначення критеріїв вибору даних за датою

- ✓ зупиніть запис макросу;
- ✓ після виконання макросу, можна змінити критерії вибору і по даті, і по коду товару;
- ✓ відредагуйте програмний код з урахуванням того, що орієнтовна кількість записів у таблиці за місяць – 500;
- ✓ процедура *Фільтр* модуля *Ведення\_БД\_Склад* наведена на рис. 4.23.

```

(General)
Sub Фільтр ()
' Фільтр Макрос
' Вибір даних з БД_Склад за критеріями: дата, код товару

Sheets("Ведення_БД_Склад").Select
ActiveSheet.Buttons.Add(977, 63, 163.5, 33).Select
ActiveSheet.Buttons.Add(977, 63, 163.5, 33).Select
ActiveSheet.Buttons.Add(977, 63, 163.5, 33).Select
Sheets("Ведення_БД_Склад").Copy After:=Sheets(4)
Sheets("Ведення_БД_Склад (2)").Select
Sheets("Ведення_БД_Склад (2)").Name = "Вибір за датою"
Range("A3").Select
Selection.AutoFilter
ActiveSheet.Range("$A$2:$K$500").AutoFilter Field:=1, Operator:= _
xlFilterValues, Criteria2:=Array(2, "2/3/2024")
Sheets("Ведення_БД_Склад").Select
ActiveSheet.Buttons.Add(977, 63, 163.5, 33).Select
ActiveSheet.Buttons.Add(977, 63, 163.5, 33).Select
ActiveSheet.Buttons.Add(977, 63, 163.5, 33).Select
Sheets("Ведення_БД_Склад").Copy After:=Sheets(5)
Sheets("Ведення_БД_Склад (2)").Select
Sheets("Ведення_БД_Склад (2)").Name = "Вибір за кодом товару"
Range("B3").Select
Selection.AutoFilter
ActiveSheet.Range("$A$2:$K$500").AutoFilter Field:=2, Criteria1:="03"
End Sub

```

Рис. 4.21. Процедура *Фільтр* модуля *Ведення\_БД\_Склад* після редагування

## Запис макросу на одержання підсумків за даними аркушу Ведення\_БД\_Склад за критерієм Код товару

Додавання проміжних підсумків – це проведення підрахунків за групами даних стовпця, які виділені засобом сортування за тим критерієм, за яким же і потрібно отримати проміжні підсумки. При цьому в список автоматично вставляються додаткові рядки, що відображають підсумкові значення за обраними діапазонами.

1. Виведіть на форму елемент управління кнопку *Запит на одержання підсумків за кодом товару* і запишіть макрос, який включає таку послідовність дій:

- ✓ зробіть копію аркушу *Ведення\_БД\_Склад* і надайте копії аркушу і'мя *Підсумки за кодом товару*;
- ✓ попередньо перед одержанням проміжних підсумків потрібно відсортувати дані за цим же критерієм, тобто за кодом товару: вкладка *Дані* – група *Сортування і фільтр* – *Сортування* (рис. 4.22);

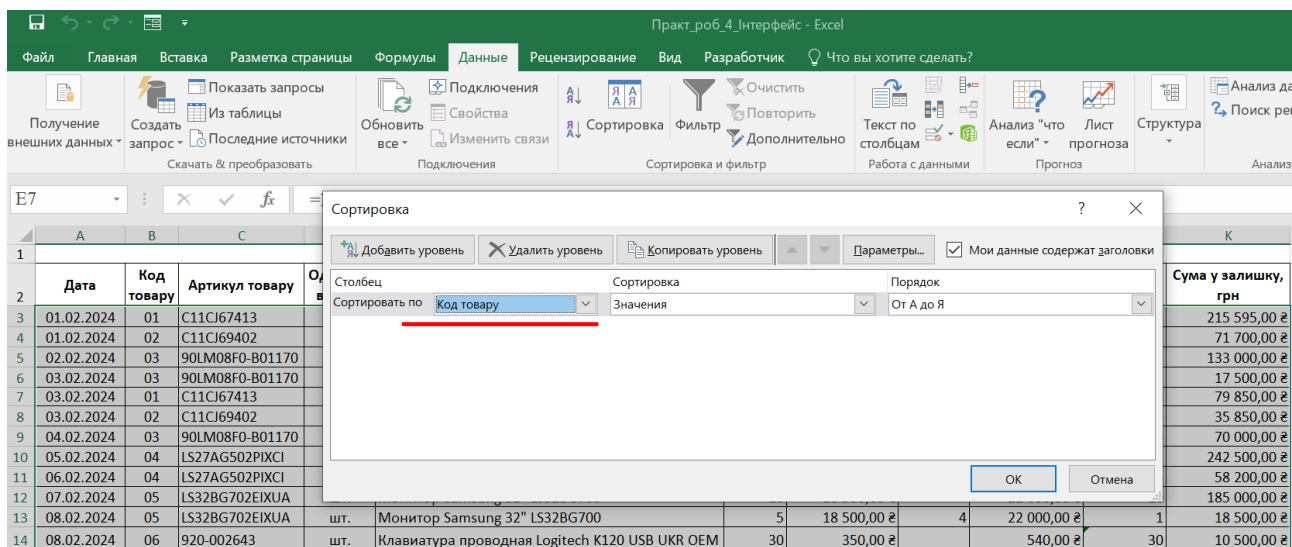


Рис. 4.22. Сортування даних за кодом товару

- ✓ виберіть команду *Проміжні підсумки* вкладка *Дані* – група *Прогноз* – *Структура* (рис. 4.23);
- ✓ визначте у вікні *Проміжні підсумки* необхідні параметри (рис. 4.24), а саме:
  - вибрати у полі *При кожній зміні в:* заголовок стовпця *Код товару*;
  - у списку *Операція* вибрати функцію *Сума*;
  - у полі *Додати підсумки по* позначити прапорцем поле *Сума у залишку*;

- встановити прапорці біля опцій *Замінити поточні підсумки* та *Підсумки під даними*;

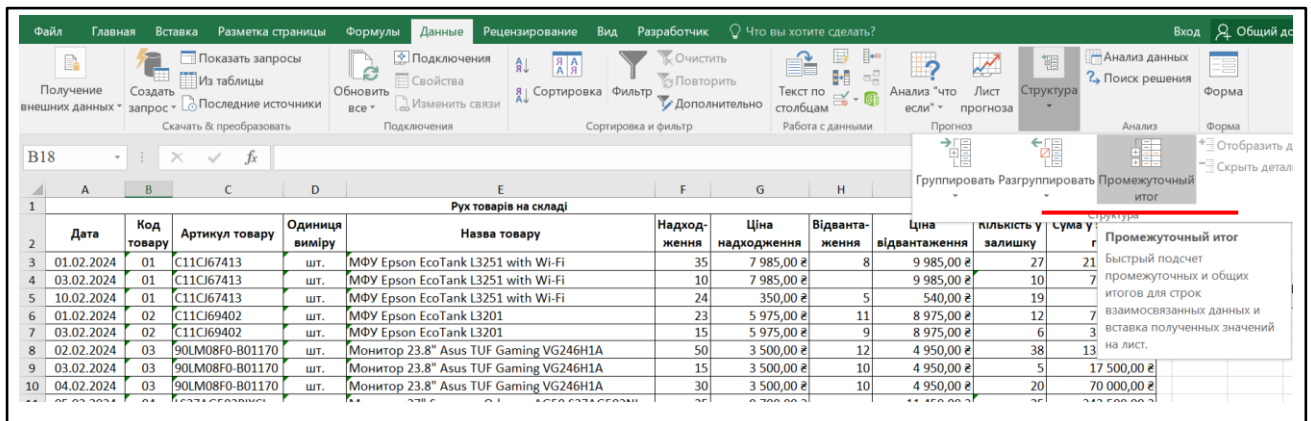


Рис. 4.23. Виклик команди *Проміжні підсумки*

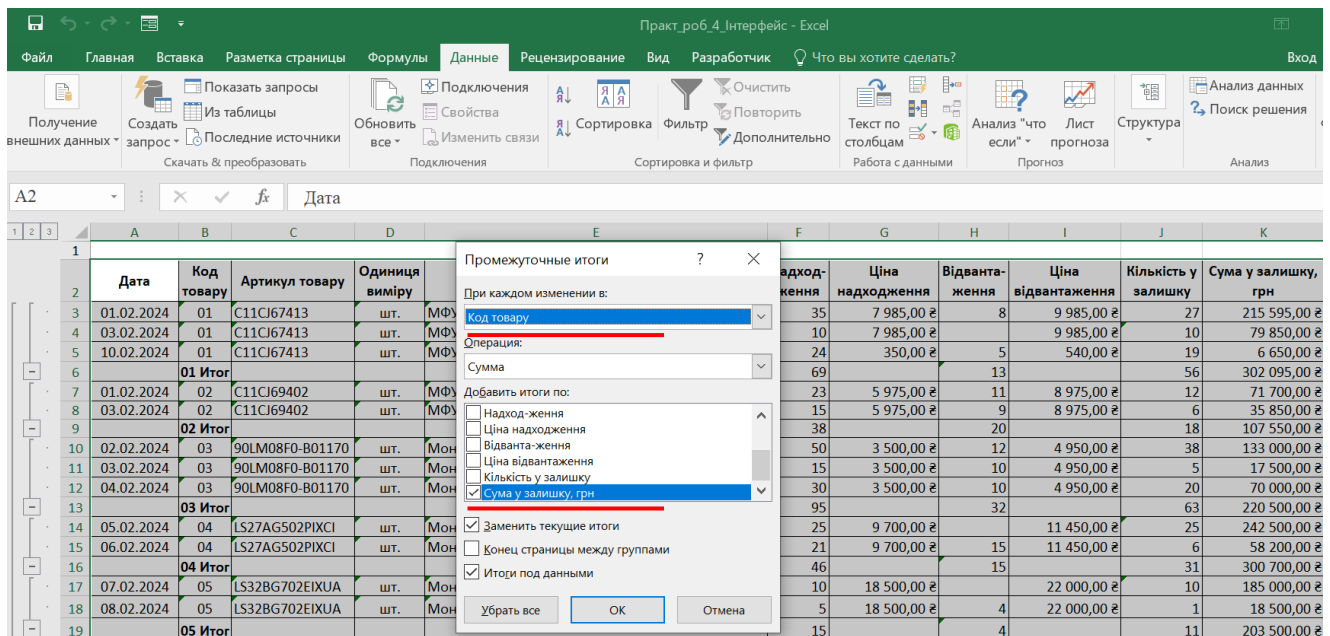


Рис. 4.24. Вікно *Проміжні підсумки*

- ✓ зупинить запис макросу;
- ✓ відредагуйте програмний код з урахуванням того, що орієнтовна кількість записів у таблиці за місяць – 500;
- ✓ процедура *Підсумки\_код\_товару* модуля *Ведення\_БД\_Склад* наведена на рис. 4.25;

2. За запропонованим алгоритмом запишіть макрос на одержання підсумків за даними аркушу *Ведення\_БД\_Склад* за критерієм *Дата*.

3. Перегляньте перелік записаних макросів у діалоговому вікні *Макрос*: вкладка *Розробник* – група *Код* – *Макроси* (рис. 4.26).



```

(General) Підсумки_код_товару
Sub Підсумки_код_товару()
'
' Підсумки_код_товару Макрос
' Одержання підсумків по коду товару
'
'
    Sheets("Ведення_БД_Склад").Select
    ActiveSheet.Buttons.Add(977, 63, 163.5, 33).Select
    ActiveSheet.Buttons.Add(977, 63, 163.5, 33).Select
    ActiveSheet.Buttons.Add(977, 63, 163.5, 33).Select
    Sheets("Ведення_БД_Склад").Copy After:=Sheets(6)
    Sheets("Ведення_БД_Склад (2)").Select
    Sheets("Ведення_БД_Склад (2)").Name = "Підсумки за кодом товару"
    Range("B3").Select
    ActiveWorkbook.Worksheets("Підсумки за кодом товару").Sort.SortFields.Clear
    ActiveWorkbook.Worksheets("Підсумки за кодом товару").Sort.SortFields.Add Key _
        :=Range("B3:B500"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption _
        :=xlSortTextAsNumbers
    With ActiveWorkbook.Worksheets("Підсумки за кодом товару").Sort
        .SetRange Range("A2:K500")
        .Header = xlYes
        .MatchCase = False
        .Orientation = xlTopToBottom
        .SortMethod = xlPinYin
        .Apply
    End With
    Selection.Subtotal GroupBy:=2, Function:=xlSum, TotalList:=Array(6, 8, 10, _
        11), Replace:=True, PageBreaks:=False, SummaryBelowData:=True
End Sub

```

Рис. 4.25. Процедура Підсумки\_код\_товару модуля Ведення\_БД\_Склад

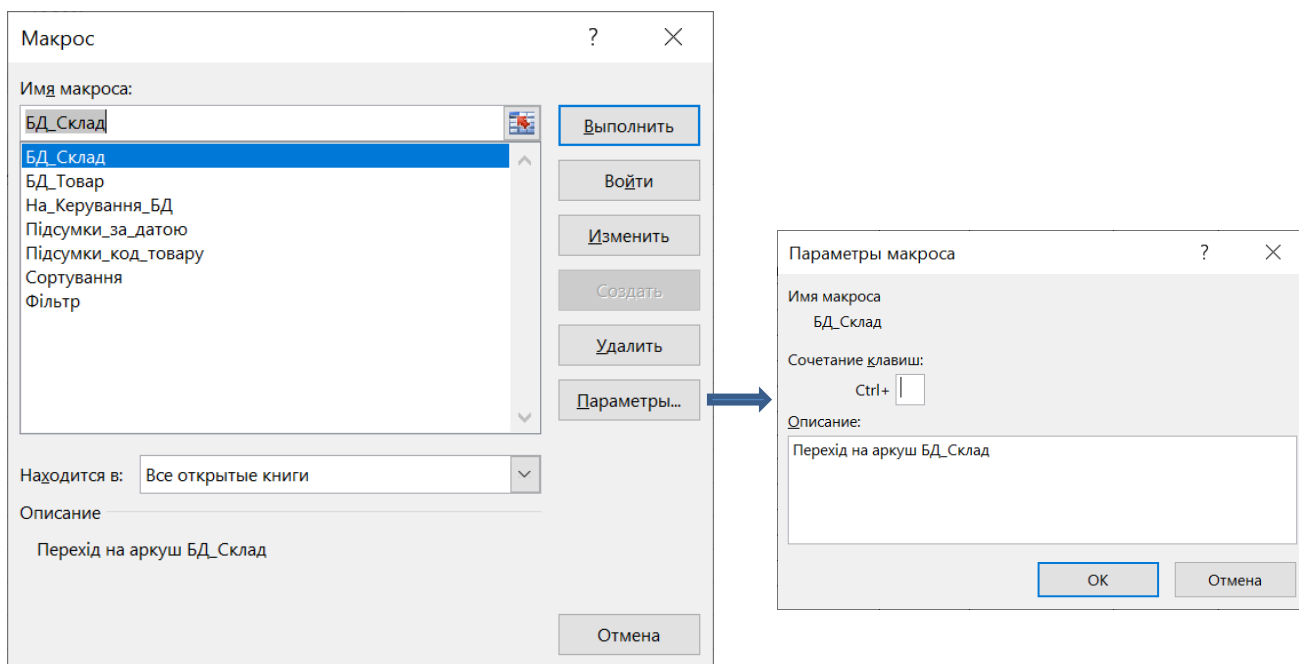


Рис. 4.26. Діалогове вікно Макрос

4. Скориставшись командами діалогового вікна *Макрос*, можна вибраний зі списку макрос виконати, відредагувати, налаштувати його параметри або взагалі видалити.

**Зверніть увагу!** При повторному запуску макросів на виконання виникає помилка, яка пов'язана з тим, що аркуши з іменами, які прописані у макросах вже існують. Якщо, наприклад, повторно запустити процедуру модуля Запит на сортування за кодом товару, то відповідно до дій, які записані в макросі, створюється копія аркушу Ведення\_БД\_Склад, а при перейменуванні цього аркушу на і'мя Сорутвання виникає помилка (рис. 4.27). Щоб уникнути такої ситуації, у разі необхідності збереження інформації, після виконання макросу слід перейменувати аркуши, наприклад, додавши дату виконання даної процедури.

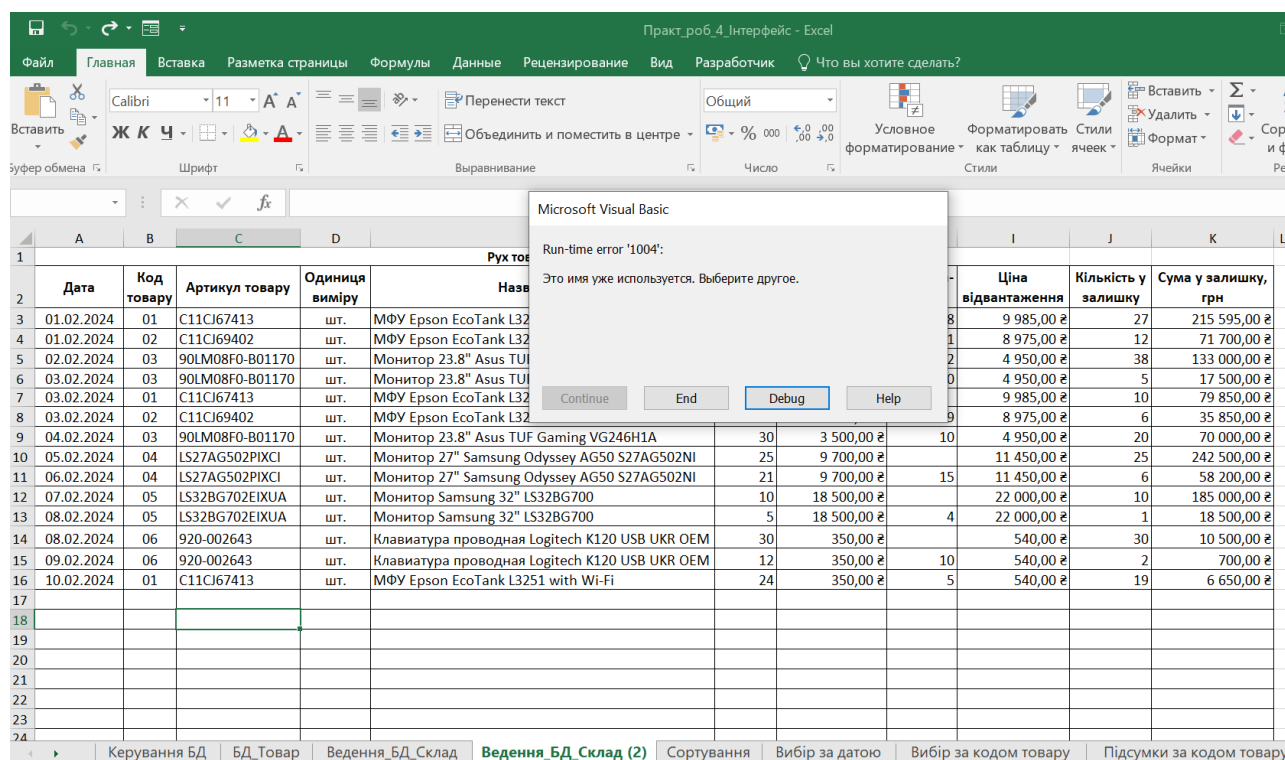


Рис. 4.27. Помилка щодо повторного використання імені аркушу

5. Збережіть файл з іменем *Прізвище\_БД\_склад*.

### Завдання для самостійної роботи

1. Знайдіть у мережі Internet приклади застосування ЕТ для управління базами даних.

2. Процедури групування, сортування, фільтрації та розрахунку підсумків можна поєднати за допомогою корисного інструменту *Зведена таблиця*. Запишіть макрос на створення *Зведеної таблиці* за макетом: *Назва товару; Кількість у залишку; Сума у залишку* з можливістю вибору за потрібною датою.



## Контрольні запитання

1. Що таке макроси?
2. У чому сенс їх використання?
3. Назвіть відомі вам способи створення макросів?
4. Які вимоги висунуті до іменування макросів?
5. Як переглянути список створених макросів?
6. Як перейменувати макрос?
7. Як переглянути програмний код макросу?
8. Як використати макроси для розробки програмного коду для елементів управління?
9. Назвіть способи запуску макросів.
10. Як налаштувати запуск макроса комбінацією клавіш?
11. Як призначити макрос елементу управління?
12. Як видалити не потрібні макроси?
13. Як записати файл із підтримкою макросів?
14. Як налаштувати параметри застосунку для роботи з макросами?

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бутенко Т.А., Сирий В.М. Економічна інформатика : навч. посіб. для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 071 «Облік і оподаткування», 072 «Фінанси, банківська справа та страхування». Харків: Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. 2020. 188 с.

2. Бутенко Т.А., Сирий В.М. Інформаційні системи та технології : навч. посіб. для здобувачів початкового (короткий цикл) рівня вищої освіти спеціальностей 051 «Економіка», 071 «Облік і оподаткування» та першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 051 «Економіка», 073 «Менеджмент», 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність». Харків: Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. 2020. 207 с.

3. Інформаційні технології : навч. посіб. / О.Г. Кузьмінська, С.Г. Литвинова. – К: ЦП «Компрінт», 2017. 90 с.

4. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології : Навчальний посібник. / Г.Г. Швачич, В.В. Толстой, Л.М. Петречук, Ю.С. Іващенко, О.А. Гуляєва, О.В. Соколенко. Дніпро: НМетАУ, 2017. 230 с.

5. Вовкодав О. В. Лип'яніна Х. В. Сучасні інформаційні технології : навч. посіб. Тернопіль : ТНЕУ, 2017. 550 с.

6. Бутенко Т.А., Сирий В.М. Інформаційні системи та технології : методичні рекомендації та завдання до лаб.-прак. занять та сам. роботи для здобувачів початкового (короткий цикл) та першого (бакалаврського) рівнів вищої освіти спеціальності 051 "Економіка". Харків: Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. 2020. 96 с.

7. Бутенко Т.А., Сирий В.М. Інформаційні системи та технології : методичні рекомендації та завдання до лаб.-прак. занять і сам. роботи для здобувачів початкового (короткий цикл) рівня вищої освіти спеціальності 071 "Облік і оподаткування". Харків: Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. 2020. 63 с.

8. Навчальна платформа Prometheus <https://prometheus.org.ua/>

9. Навчальна платформа CISCO Networking Academy <https://www.netacad.com/>

Навчальне видання

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Методичні вказівки  
до проведення навчальної (комп'ютерної) практики

Укладачі:

**БУТЕНКО** Тетяна Андріївна  
**СИРИЙ** Володимир Миколайович  
**СИНЯВІНА** Юлія Вікторівна  
**ПРОЦЕНКО** Наталія Миколаївна  
**ЧАЛИЙ** Ігор Вільович  
**ЧАГОВЕЦЬ** Віта Віталіївна

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman  
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. 2.

Наклад 50 пр.

Державний біотехнологічний університет  
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44