

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА ЗАВДАННЯ

до лабораторних робіт
з курсів “Основи інформатики та обчислювальної техніки”,
“Інформатика”

для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання

2009

Методичні вказівки та завдання до лабораторних робіт з курсів “Основи інформатики та обчислювальної техніки”, “Інформатика” для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання /Укл.:В.Г.Вишневська, О.В.Корнєєва, Г.В.Романіченко, А.О.Кузьменко. – Запоріжжя: ЗНТУ,2009. – 58с.

Методичні вказівки містять індивідуальні завдання та теоретичні відомості до лабораторних робіт з курсів “Основи інформатики та обчислювальної техніки”, “Інформатика” для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання.

Укладачі: В.Г. Вишневська, доцент,
О.В. Корнєєва, асистент,
Г.В. Романіченко, ст. викладач,
А.О. Кузьменко, асистент.

Рецензент: О.І. Денисенко, доцент.

Експерт: І.В. Авдєєв, доцент.

Відповідальний
за випуск Г.В.Корніч, професор.

Затверджено
на засіданні кафедри
системного аналізу та
обчислювальної математики
протокол № 10 від 25.06.2009 р.

ЗМІСТ

1	Лабораторна робота №1 : Знайомство з можливостями електронних таблиць Excel, форматування таблиць, розрахунки в таблицях, редагування даних.....	4
1.1	Загальні відомості	4
1.2	Завдання	9
1.3	Контрольні питання	13
1.4	Варіанти індивідуальних завдань	13
2	Лабораторна робота №2: Ділова графіка в Excel та її використання.....	19
2.1	Теоретичні відомості	19
2.2	Завдання.....	22
2.3.	Контрольні питання	24
2.4	Варіанти індивідуальних завдань.....	25
3	Лабораторна робота №3: Робота з масивами. Функції для роботи з матрицями.....	34
3.1	Теоретичні відомості	34
3.2	Варіанти індивідуальних завдань	36
3.3	Контрольні питання.....	39
4	Лабораторна робота №4: Використання функцій Excel для роботи з нормативно-довідковими даними.....	40
4.1	Теоретичні відомості	40
4.2	Завдання	42
4.3	Формування підсумків, робота зі структурованою таблицею...46	
5	Лабораторна робота №5: Опрацювання даних у Excel, сортування даних, фільтрація даних у списку	48
5.1	Стислі теоретичні відомості	48
5.2.	Контрольні питання	57
5.3	Завдання для самостійної роботи	57
6	Рекомендована література	58

1 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

ЗНАЙОМСТВО З МОЖЛИВОСТЯМИ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ ЕХСЕЛ, ФОРМАТУВАННЯ ТАБЛИЦЬ, РОЗРАХУНКИ В ТАБЛИЦЯХ, РЕДАГУВАННЯ ДАНИХ

1.1 Загальні відомості

1.1.1 Ввод до клітин.

До клітинки можна ввести:

а) *значення* (константу) одного з чотирьох типів:

1) *текст* – це послідовність букв, цифр і пробілів між ними. За умовчанням текст, який вводиться до клітинки, вирівнюється по її лівому краю;

2) *число* – це послідовність цифр від 0 до 9 із використанням спеціальних символів (+,-,/,%), ком, дефісів і круглих дужок. За умовчанням числові дані, які вводяться до клітинки, вирівнюються по її правому краю;

3) *дата-час*;

4) *логічне значення* („Истина”, „Ложь”)

б) *формулу*, результатом якої буде значення одного із перелічених раніше типів чи помилкове значення.

1.1.2 Діапазон клітинок

Діапазон клітинок – це **сусідні** клітинки, що утворюють прямокутник. Діапазон клітинок може складатися з клітинок одного стовпчика: B2:B15, одного рядка: A5:F5 або з комбінації клітинок, розташованих у різних стовпчиках і рядках: C3:G10. Головна умова: клітинки обов’язково утворюють прямокутник.

1.1.3 Виділення клітинки

Перед тим, як копіювати, переміщати або видаляти дані в клітинах, потрібно спочатку їх виділити і тільки потім виконувати перелічені вище операції. Вказані дії можна зробити за допомогою курсору. Курсор вказує місцеположення користувача у системі і може мати різний вигляд:

 – курсор виділення клітини, діапазонів клітин;

 – курсор ведення даних;

 – курсор копіювання / переміщення даних(активізується, якщо підвести курсор до границі виділеного блоку);

 – курсор копіювання(заповнення) в сусідні клітини (активізується, якщо підвести курсор до правого нижнього кута клітини);

 – курсор зміни висоти рядка;

 – курсор зміни ширини стовпця;

Для виділення однієї клітинки просто клацніть на ній. Щоб виділити групу (діапазон) сусідніх клітинок, клацніть у лівому верхньому куту групи і, утримуючи кнопку миші, перетягніть її показник у правий нижній кут, а потім відпустіть кнопку. Для виділення несуміжних клітин утримуйте клавішу **CTRL**. Щоб виділити цілий стовпчик (рядок), клацніть на його заголовку. Для виділення групи сусідніх стовпчиків або рядків перетягніть показник миші по їхнім заголовках. Щоб виділити несуміжні рядки або стовпчики, клацніть на їхніх заголовках, утримуючи при цьому натиснутою клавішу **CTRL**.

1.1.4 Редагування даних

Після введення даних можна виправити їх у самій клітинці або у рядку формул. Для цього необхідно виділити потрібну клітинку та клацнути в рядку формул або виділити клітинку та натиснути клавішу F2 або двічі клацнути в потрібній клітинці. Так клітинка переходить у режим редагування (у рядку стану з'являється напис *Правка*).

Для переміщення курсору по тексту клітинки використовуйте клавіші “стрілка вліво” та “стрілка вправо” або ліву кнопку миші. Для видалення розташованого ліворуч від курсору символу використовуйте клавішу **BackSpace** (вона позначена знаком $\rightarrow$),

для видалення символу, розташованого праворуч, – клавішу **Delete**. Потім введіть потрібні дані. Натисніть клавішу **Enter** або клацніть на кнопці з зеленою позначкою , що розташована в рядку формул, для введення в клітинку нових даних. Якщо ви передумали і не хочете вводити або зберігати виправлення, клацніть в рядку формул на кнопці  *скасувати*, або натисніть клавішу **ESC**.

Примітка. Для виправлення у клітинці повинно бути встановлено прапорець *Правка прямо в ячейке (Сервис/Параметры/вкладка Правка)*.

1.1.5 Копіювання даних

Щоб скопіювати вже введені дані на сусідні клітинки, найпростіше встановити показник миші в правому нижньому куточку діапазону клітинок так, щоб курсор прийняв вигляд *чорного хрестика*, та перетягнути курсор на необхідні клітинки. При цьому з'явиться спливаюча підказка, що визначає, які саме клітинки копіюються.

Можна здійснювати копіювання також за допомогою кнопок *Копировать* і *Вставить* панелі інструментів або контекстного меню.

1.1.6 Видалення даних з клітинки

Для видалення даних з клітинки необхідно виділити клітинку або діапазон, а потім натиснути клавішу **Delete**. Проте в EXCEL існує декілька інших засобів видалення вмісту клітинки. Наприклад, можна виділити потрібний діапазон клітинок, натиснути *праву* кнопку миші і в контекстному меню, що з'явиться при цьому, обрати пункт *Очистить содержимое*.

1.1.7 Видалення клітинок

Щоб видалити клітини, виділіть потрібний діапазон клітин, відкрийте меню *Правка* або *правою* кнопкою миші активізуйте контекстно-залежне меню і виберіть пункт *Удалить*. З'явиться діалогове вікно *Удаление ячеек*. Виберіть одну з опцій: *Ячейки, со сдвигом влево*; *Ячейки, со сдвигом вверх*; *Строку* або *Столбец* та клацніть на кнопці **ОК**.

1.1.8 Вставка клітинок

Щоб вставити клітинку або діапазон клітинок, можна використовувати пункт *Добавить ячейки* контекстного меню або пункти меню *Вставка→Ячейки*, *Вставка→Строки*, *Вставка→Столбцы* і, коли з'явиться діалогове вікно додавання клітинок, встановити в ньому прапорець потрібної опції та клацнути на кнопці **ОК**.

Примітка. Для того, щоб швидко вставити один або декілька стовбців або строк, треба виділити необхідну кількість стовбців чи строк, клацнути на них правою кнопкою миші і у контекстному меню, що відкрилося, обрати пункт *Вставить*.

1.1.9 Об'єднання клітинок

Щоб, об'єднавши клітинки, утворити заголовок, виділіть діапазон клітинок, у якому він повинен розташовуватися, і відкрийте пункт меню *Формат→Ячейки*. Коли з'явиться відповідне діалогове вікно (рис.1.1), клацніть на вкладці *Выравнивание*, установіть прапорець на опції *Объединение ячеек* та *Переносит по словам*, якщо текст займає декілька рядків.

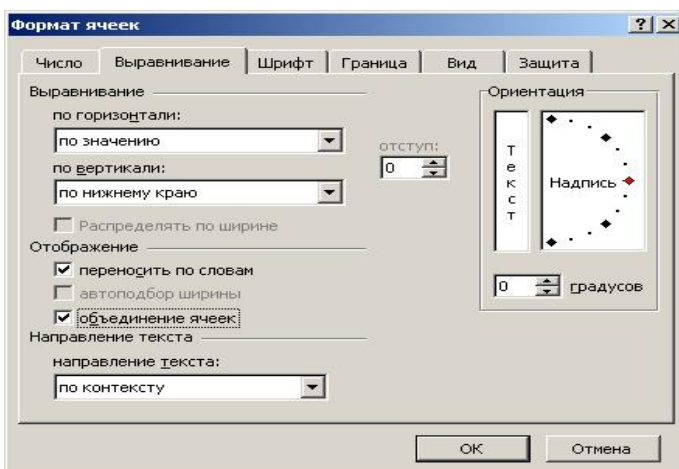


Рисунок 1.1 – Форматування у клітинках

В цьому ж вікні можна задати види вирівнювання тексту. Наприклад, щоб вирівняти текст в об'єднаних клітинках по вертикалі, клацніть на стрілці відповідного списку, що випадає, і оберіть у ньому *по центру*, потім клацніть на кнопці **ОК**. Виділені клітинки об'єднуються в одну. Введіть текст заголовка в лівий верхній діапазон клітинок, у якому він повинен розташовуватися. Якщо заголовок складається з декількох рядків, натисніть **ALT+ENTER** перед введенням наступного рядка.

1.1.10 Використання формул

Формула складається з одного або декількох адресів клітин зі значеннями і математичних знаків ($\wedge$ – піднесення до ступеня, $+$ – додавання, $-$ – віднімання, $*$ – добуток, $/$ – ділення). Кожна формула повинна починатися зі знака рівності $=$. Якщо потрібно, вона може містити дужки та функції.

Функція – це складна формула, за якою здійснюються операції над даними певного типу. Кожна функція складається з трьох елементів: *знак рівності*, *ім'я функції*, *аргумент функції в дужках*. Можна ввести функцію в клітинку за допомогою *Майстра функцій* або самостійно. Наприклад, щоб обчислити суму значень в клітинках A1:H1, використайте функцію **=СУММА(A1:H1)**, кнопка виклику якої  (*Автосума*), знаходиться на стандартній панелі інструментів.

Для перевірки умов та вибору варіанту рішення використовується логічна функція. Синтаксис логічної функції:

ЕСЛИ (лог_вираз; значення_якщо_істина; значення_якщо_ні) .

Функція **ЕСЛИ** повертає „значення_якщо_істина”, коли „лог_вираз” має значення „ИСТИНА” (TRUE), і повертає „значення_якщо_ні”, коли „лог_вираз” має значення „ЛОЖЬ” (FALSE).

Наприклад,

=ЕСЛИ (A1>0; ПИ(); 2*A1) – повертає значення **ПИ()**=3.1415, якщо в клітині A1 числове значення >0 , і подвійне значення, якщо в клітині $A1 \leq 0$.

Для перевірки складних умов можна використати логічні функції:

И(лог_вираз1; лог_вираз2; ...) – повертає значення „ИСТИНА”, якщо усі аргументи мають значення „ИСТИНА”, у інших випадках приймає значення „ЛОЖЬ”;

ИЛИ(лог_вираз1;лог_вираз2;...) – повертає значення „ИСТИНА”, якщо хоч один вираз має значення „ИСТИНА”, і повертає „ЛОЖЬ”, якщо усі аргументи мають значення „ЛОЖЬ”;

НЕ (лог_вираз) – змінює значення логічного виразу на зворотнє, тобто „ИСТИНА” на „ЛОЖЬ”, а „ЛОЖЬ” на „ИСТИНА”.

1.2 Завдання

Необхідно підготувати відомість *заробітної плати* працівникам (розглянемо, декілька спрощений метод розрахунку). Враховувати будемо нарахування у пенсійний фонд, профспілкові внески, податок на прибуток та розмір мінімальної заробітної платні. *Нормативно-довідкові дані*: назва податку, значення відсоткових внесків, мінімальна заробітна плата, на яку не нараховується податок на прибуток, потрібно розмістити в окремій таблиці.

1.2.1 Створення таблиці

Створимо заготовки 2-х таблиць рис. 1.2, виконуючи наступні операції:

	А	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
1	Нормативно-довідкові дані							
2	Назва податку	Розмір податку, %	Мінімальна заробітна плата					
3	пенсійний							
4	профспілкові внески							
5	на прибуток							
6	Відомість нарахувань							
7	№	Прізвище, ім'я по батькові	Остан	кількість дітей	періоди			Сума до видачі
8					профес.	панс.	на прибуток	
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								

Рисунок 1.2 – Створена таблиця

а) форматування рядків назви таблиць, використовуючи команду об'єднання клітин A1:C1, та A7:H7 і розміщення у центрі відповідного тексту;

б) заголовки таблиці „Відомість нарахувань” розміщені в двох рядках (8 та 9) таблиці, які об'єднанні для стовбців *A* , *B* , *C* , *D* , *H* ; для тексту використано *Полужирный* стиль шрифту, а текст „Податки” – по центру об'єданого діапазону E8:G8 ;

в) для заголовків таблиць встановити формат згідно рис. 1.1;

г) зміна ширини стовпця (залежно від об'єму інформації, що вводиться);

д) встановлення формату „денежный” – у грн., для клітин з інформацією, що містить грошові одиниці. Краще це зробити до введення даних (виділити відповідні клітини та встановити для них формат „денежный”);

е) заповнення клітинок стовпця „№” послідовністю чисел 1, 2, ...;

ж) введення формул у верхню клітину стовпців *E* , *F* , *G* , *H* таблиці „Відомість нарахувань”;

з) копіювання формул донизу по стовпчиках на всю таблицю.

Задамо пенсійний і профспілковий податки на рівні 2% та 1% від окладу відповідно. Для підрахунку розміру цих податків зручно ввести формулу в одну клітину (*E10*, *F10*) , а потім розповсюдити її на весь стовпчик. Головне не забути про абсолютні посилання, тому що значення відсотків від окладу відповідних податків задані в таблиці „Нормативно-довідкових даних”. Тобто посилання буде на клітини за межами таблиці, що створюємо.

Враховуючи це, маємо формули:

$$E10=C10*BS\$4 , F10=C10*BS\$3 .$$

Після введення формул в клітини *E10* та *F10* їх треба скопіювати донизу по стовпчику(протягуючи курсор заповнення).

Податок на прибуток залежить від наявності дітей у працівника і підраховуємо за формулою:

$$=C10*BS\$5 ,$$

тобто, заданий відсоток від окладу, якщо працівник не має дітей, і за формулою:

$$=(C10-SC\$3-F10)*BS\$5 ,$$

тобто, заданий відсоток від окладу мінус мінімальний заробіток, мінус пенсійний податок, якщо у працівника є діти.

Тому в клітину *G10* необхідно вести формулу за допомогою якої робиться перевірка умови на наявність дітей у працівника:

G10: =ЕСЛИ(D10=0 ; C10*\$B\$5 ; (C10-\$C\$3-F10)*\$B\$5) .

Формулу треба скопіювати донизу по стовпчику(протягуючи маркер заповнення).

Для визначення „Суми до видачі” залучимо формулу, яка підраховує різницю окладу і податків:

H10: = C1 -E10-F10-G10 .

Після введення формул в клітину *H10* її треба скопіювати донизу по стовпчику;

и) заповнення таблиці відповідною *текстовою* та *фіксованою числовою* інформацією (стовпчики „ПІБ”, „Оклад”, „Кількість дітей”).

Вносимо інформацію в стовпчики „ПІБ”, „Оклад”, „Кількість дітей” після того, як уведені усі формули. Результат буде підраховуватися відразу після введення даних про оклад.

У завершальному вигляді таблиця буде мати вигляд, як на рис. 1.3 :

	A	E	D	E	F	G	H
1	Нормативно-довідкові дані						
2	Назва податку	Розмір податку, %	Мінімальна заробітна тиння				
3	пенсійний	2%	540,00 грн.				
4	профспілкови	1%					
5	на прибуток	13%					
6							
7	Відомості нараховувань						
8	№	Пібітисх. імітс ботисей	Оклад	кімітсй дітей	податки		
9					специф.	імітс.	на прибуток
10	1	Іванов А.Ф.	3 400,00 грн.	1	40,00 грн.	25,00 грн.	215,81
11	2	Ігнатенко В.П.	4 800,00 грн.	2	60,00 грн.	45,00 грн.	208,95
12	3	Зотов В.К	4 300,00 грн.	0	80,00 грн.	45,00 грн.	559,00
13	4	Котов М.П	3 780,00 грн.	0	75,00 грн.	37,80 грн.	491,40
14	5	Кривов А.Д	2 300,00 грн.	3	40,00 грн.	23,00 грн.	215,81
15	6	Леонов М.И	5 600,00 грн.	1	112,00 грн.	56,00 грн.	650,52
16	7	Петренко М.В.	3 480,00 грн.	1	69,60 грн.	34,80 грн.	377,68
17	8	Сідоров І.В.	4 500,00 грн.	0	90,00 грн.	45,00 грн.	585,00
18	9	Сівоманко К.Е	3 490,00 грн.	2	69,80 грн.	34,90 грн.	378,95
19	10	Шевченко А.К	4 300,00 грн.	3	80,00 грн.	43,00 грн.	483,21

Рисунок 1.3 – Таблиця з даними

Після заповнення таблиці „Відомість нарахувань” можна додати рядок для підрахунку загальної суми нарахувань податків та суми до видачі.

1.2.2 Приклад створення діаграми по заданій таблиці

Побудуємо діаграму, що відображає нарахування кожному співробітнику. Для цього треба:

а) виділити два стовпця таблиці „Прізвище, ім'я по батькові” та „Сума до видачі”. Виділення стовпців, які не розміщені поряд, необхідно робити при натиснутій клавіші **CTRL** ;

б) запустити майстер діаграм одним зі способів: вибрати кнопку



„Мастер диаграмм” – панелі інструментів, або команду меню **Вставка→Діаграма** ;

в) рухаючись по крокам *Мастера диаграмм*, оберіть тип діаграми – *круговая, объемная разрезанная*, підписи даних (встановити прапорець долі).

Приблизний вигляд діаграми наведений на рис. 1.4.

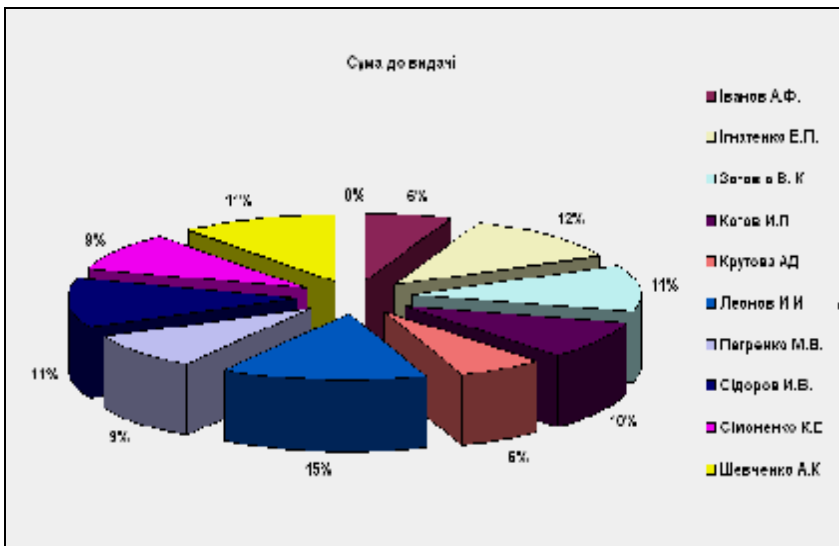


Рисунок 1.4 – Діаграма „Сума до видачі”

г) для того, щоб перевірити, який існує зв'язок між таблицею та діаграмою додайте у середину таблиці новий рядок (виділити рядок таблиці та виконати *Вставка→Строки*). Заповнити цей рядок даними на нового співробітника. Дані на нового співробітника автоматично з'являються в діаграмі.

1.3 Контрольні питання

1.3.1 Призначення всіх елементів вікна Excel.

1.3.2 Головне меню ЕТ Excel. Призначення яких пунктів меню Ви вивчили, виконуючи роботу?

1.3.3 Які види даних можна заносити до ЕТ? Що уявляє собою стандартний формат розміщення даних в клітинах ЕТ ?

1.3.4 Як надати імена клітинам та як їх потім використовувати?

1.3.5 В чому полягає процес модифікації формул у клітинах ЕТ?

1.3.6 Як виконати редагування даних в ЕТ ?

1.3.7 Розкажіть докладно про три різних способи копіювання даних. Що відбувається з адресами при цьому? Що таке *абсолютна* адреса і *відносна* адреса?

1.3.8 Основні принципи роботи з кількома листами робочої книги. Як надати ім'я листу? Як використовувати це ім'я в формулах?

1.3.9 Які групи функцій існують в ЕТ? Назвіть декілька функцій з кожної групи.

1.4 Варіанти індивідуальних завдань

Тарифи, норми, відсотки, планові дані у завданнях визначати самостійно та задавати їх в окремих, так званих *нормативно-довідкових* таблицях.

Даних у таблиці, яку потрібно створити, повинно бути не менше 20 рядків .

Побудувати діаграму згідно наведеного прикладу.

1.4.1 Житлове управління нараховує квартплату мешканцям за встановленими тарифами. Відомо, що 1 м^2 площини у межах норми коштує X коп., норма площини на одну людину встановлює $S\text{ м}^2$, сім'ї, де норма проживання не витримана, сплачують на $K\%$ менше від нарахованої суми.

Скласти таблицю „Квартира” нарахування сплати за квартиру, яка містить інформацію: *№ квартири* , *її площа* , *кількість мешканців* , *площа на одного мешканця* , *сума до сплати* .

1.4.2 Відомо, що існує дві категорії споживачів електроенергії . Для *першої* категорії нарахування за спожиту електроенергію здійснюється за звичайним тарифом, тобто, по X коп. за 1кВт/г, для *другої* категорії є пільговий тариф – на U коп. менше тарифного.

Скласти таблицю „Електроенергія” нарахування сплати за спожиту електроенергію, яка містить інформацію: *прізвище споживача* , *категорія пільг* , *попереднє показання лічильника* , *теперішнє показання лічильника* , *кількість спожитої електроенергії* , *розмір платні* .

1.4.3 Компанія з водопостачання населенню встановила норми споживання на одну людину холодної води – N_1 м³, гарячої – N_2 м³. Відомо, що в межах норми 1м³ холодної води коштує M_1 коп., 1м³ гарячої води коштує M_2 коп. Поза нормою сплата за кожний м³ збільшується на $K\%$, як для холодної так і для гарячої води.

Скласти таблицю „Вода” нарахування сплати за спожиту воду, яка містить: *прізвище споживача* , *кількість спожитої гарячої води (м3)* , *кількість спожитої холодної води (м3)* , *розмір платні за гарячу воду* , *за холодну воду* , *загальну плату за спожиту воду кожним споживачем*.

1.4.4 Житлове управління нараховує сплату за опалення мешканцям за встановленими тарифами. Існує дві категорії споживачів. Відомо, що для споживачів *1 категорії* пільг сплата встановлена у розмірі N_1 коп. за 1м² , для споживачів *2 категорії* – N_2 коп. за 1м² .

Скласти таблицю „Опалення” нарахування сплати за спожите опалювання, яка містить інформацію: *номер дому* , *квартири* , *прізвище споживача* , *площа квартири* , *категорія пільг* , *до сплати* .

1.4.5 Відомо, що норма споживання газу на одну людину становить X м³ і сплата за 1м³ – U коп. Якщо спожитий газ перевищує норму, то сплата збільшується на U_1 коп. за кожний м³ газу, спожитого поза нормою.

Скласти таблицю „Газ” нарахування сплати за спожитий газ, яка містить інформацію: *№ квартири , кількість мешканців , попереднє показання лічильника газу , теперішнє показання лічильника газу , кількість спожитого газу .Підрахувати сплату за опалення кожним споживачем.*

1.4.6 На підприємстві у кінці кожного місяця працівникам нараховується додатково премія. Розмір премії становить $M\%$ від окладу, якщо робітник відпрацював місячну норму днів N , а в інших випадках розмір премії нараховується 2% за кожний робочий день.

Скласти таблицю „Премія” нарахування премії робітникам, яка містить інформацію: *прізвище робітника , оклад , кількість відпрацьованих днів , розмір премії , загальна сума до видачі .*

1.4.7 Телефонна компанія надає послуги населенню за різними тарифами, враховуючи категорію абонента. Так для абонентів звичайної категорії тариф встановлено в розмірі N коп. за хвилину, пільговій категорії абонентів тариф встановлено на M коп. менше від звичайного тарифу.

Скласти таблицю „Розрахунки за телефон” , яка містить інформацію: *прізвище абонента , категорія пільг , номер телефону , тривалість розмов(у хвилинах) , плата за розмови .*

1.4.8 Житлове управління нараховує сплату за користування ліфтом мешканцями за встановленими тарифами. Існує дві категорії споживачів. Відомо, що для споживачів 1 категорії пільг сплата встановлена у розмірі N_1 коп. на одного мешканця, для споживачів 2 категорії – на N_2 коп. менше. Крім того, мешканці першого поверху за ліфт не сплачують.

Скласти таблицю „Сплата за користування ліфтом” , яка містить інформацію: *номер квартири , прізвище споживача , кількість мешканців , номер поверху , категорія пільг , до сплати .*

1.4.9 Підприємство виготовляє деталі двох найменувань, на виготовлення яких існують різні *норми та розцінки* . Для працівників, які виготовляють ці деталі у разі *перевищення* норми встановлена додатково *премія* у розмірі $N\%$ від заробітку.

Скласти таблицю „Відомість нарахувань”, яка містить інформацію: *прізвище працівника , найменування деталі , кількість виготовлених деталей , вартість їх виготовлення , премія , загальна сума до видачі .*

При складанні таблиці враховувати, що один той же працівник може виготовляти деталі різних найменувань.

1.4.10 Для населення встановлена норма споживання електроенергії у розмірі – M кВт/г за місяць, за тарифом – N коп. за одиницю спожитої електроенергії. Відомо, що існує *дві* категорії споживачів електроенергії. Споживачам *першої* категорії сплата встановлена за звичайним тарифом, для другої категорії: за *нормою* споживання сплата становить *50%* тарифу, *поза нормою* – за тарифом.

Скласти таблицю „Електрика” нарахування сплати за спожиту електроенергію за місяць, яка містить інформацію: *прізвище , категорія пільг , попереднє показання лічильника , теперішнє показання лічильника , кількість спожитої електроенергії , суму до сплати .*

1.4.11 Цех виготовляє деталі одного типу. Відомо, що робітники *1 розряду* за кожну виготовлену деталь отримують N_1 коп., *2 розряду* – N_2 коп., *3 розряду* – N_3 коп.

Скласти таблицю „Заробітна плата” нарахування заробітної платні робітникам, яка містить інформацію: *прізвище робітника , розряд , кількість виготовлених деталей , сума до сплати .*

Вивести загальну суму нарахувань , загальну кількість виготовлених деталей та середню заробітну платню .

1.4.12 Відомо, що *мінімальний прожитковий мінімум* становить X крб. Якщо на одного члена сім’ї робітника приходить *менше* прожиткового мінімуму, то матеріальна допомога на кожну дитину становить $У$ крб.

Скласти таблицю „Допомога” нарахувань матеріальної допомоги робітникам, яка містить такі відомості: *прізвище робітника , заробітну платню , кількість дітей , додатковий прибуток (наприклад, заробіток жінки, або чоловіка) , сума на одного члена сім’ї, розмір допомоги кожному робітнику.*

1.4.13 Відомо, що податківець, у якого немає дітей, сплачує податки за бездітність в розмірі N_1 % від прибутку, у якого не більше 2-х дітей – N_2 % від доходу, сім'я, в якій 3 і більше дітей, звільняється від цього податку.

Скласти таблицю „Податок” нарахування податків за бездітність, яка містить відомості: *прізвище податкоплатника* , *кількість дітей* , *прибуток* , *розмір податку* за бездітність.

Визначити загальну суму податку , найбільший прибуток та його податок .

1.4.14 Туристична фірма на період шкільних канікул встановила додаткові пільги. Для дітей до п'ятирічного віку встановлені знижки у розмірі 70 % від вартості путівки, до десятирічного віку 50 % , старші діти пільг не мають.

Скласти таблицю, яка містить відомості: *прізвище клієнта* , у супроводі з яким їдуть діти, *країна* , *вартість однієї путівки* , *кількість дітей до п'ятирічного віку* , *до десятирічного віку* , *вище десятирічного* . Підрахувати загальну сплату за путівки кожним клієнтом.

1.4.15 Продовольчий склад під час поточної інвентаризації для продуктів першої категорії встановив слідуючи нормативи: якщо термін зберігання не закінчився, ціна зменшується на 30% , якщо товар прострочений – його списують . Для продуктів другої категорії: якщо термін зберігання не закінчився , ціна зменшується на 50 % , якщо товар прострочений – його списують .

Скласти таблицю „Нова ціна”, яка містить відомості: *назва продукту* , *категорія* , *ціна за одиницю* , *дата зберігання* , *нова ціна* (в цій графі вказувати ціну , або інформацію про списання).

1.4.16 Відомо, що абонентська плата за телефон складає N крб. за місяць, до якої входить плата за M хвилин міських розмов. Кожна хвилина розмов поза норму встановлює N_1 коп. Воїни-ветерани сплачують по тарифу тільки розмови поза нормою.

Скласти таблицю „Сплата за місцеві розмови” нарахування сплати за телефонні розмови, яка містить відомості: *номер телефону* , *прізвище споживача* , *категорія пільг* , *кількість хвилин міських розмов* , *до сплати* .

1.4.17 Аптекоуправління встановило *дві категорії населення і два типи ліків*. Хворі *1 категорії* сплачують $N_{11} \%$ за ліки *1 типу*, $N_{12} \%$ за ліки *2 типу*; хворі *2 категорії* сплачують $N_{21} \%$ за ліки *1 типу*, $N_{22} \%$ за ліки *2 типу*.

Скласти таблицю „*Ліки*” розрахунку за ліки, яка містить інформацію: *прізвище хворого, категорія пільг, тип ліків, ціна ліків, сума до сплати*.

2 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

ДІЛОВА ГРАФІКА В EXCEL ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ

2.1 Теоретичні відомості

Діаграми в Microsoft Excel створюються на підставі даних, що розміщені в таблицях на листі. В разі зміни даних у таблицях діаграми змінюються також. Для створення діаграми найзручніше використовувати *Мастер Диаграмм* та виконувати його вказівки. Діаграму можна розмістити на окремому листі Робочої книги, а можна вставляти до потрібного листа певної книги Excel.

2.1.1 Створення діаграми

Для побудови діаграми спочатку виділіть мишею числові дані та підписи до них. Це не обов'язково, але таким чином можна прискорити процес побудови діаграми.

Кликніть по кнопці *Мастер диаграмм*, яка розташована на панелі інструментів, та виконуйте інструкції *Майстра* . Побудова діаграми складатиметься з 4-х етапів.

Етап перший – Тип діаграми.

На цьому етапі необхідно обрати один з можливих типів діаграм. Спочатку оберіть його у вікні *Тип* . Після вибору якогось типу в правому вікні *Вид* з'являється зображення різних видів діаграм цього типу. Натисніть на ліву кнопку миші, обираючи бажаний вид діаграми, а потім натисніть на кнопку „Далее”. Після цього почнеться другий етап. Якщо ви побажаєте змінити тип діаграми, то можна буде повернутися до попереднього етапу, натиснувши кнопку „Назад”.

Етап другий – Джерело даних (источник данных).

Якщо перед викликом *Мастера диаграмм* , ви виділили дані для побудови діаграми, то в полі *Диапазон* вже записані їх адреси. Натисніть на кнопку *Свернуть/Развернуть* в цьому полі. Вікно *Мастера* щезне і можна буде перевірити або змінити виділений діапазон, орієнтуючись на зображену діаграму.

Оберіть один з перемикачів *Ряды в строках* або *Ряды в столбцах* . Подивіться, як змінюється при цьому зовнішній вигляд

діаграми. Вкладка *Ряд* дозволяє видалити ряд даних або додати новий. Можна задати підписи для рядів по осях, причому можна у відповідному полі вказати адресу клітини з потрібним текстом, а можна просто ввести текст.

Етап третій – Параметри діаграми.

Зараз можна визначити *Заголовки* (назву діаграми та її осей), *Линии сетки* (основні та проміжні), *Подписи даних* (обрати їх вигляд або не підписувати дані зовсім), можна додати до діаграми *Таблицю начальных данных* та *Легенду*, вказати місце її розташування.

Етап четвертий – Розміщення діаграми.

Оберіть лист, на якому буде розташована діаграма, та натисніть кнопку *“Готово”*.

2.1.2 Зміна зовнішнього вигляду діаграми

Майстер діаграм можна використовувати й для зміни існуючих діаграм. Для цього треба спочатку виділити діаграму, тоді в меню з'явиться пункт *Диаграмма*, в якому можна обрати будь-яку з його команд.

Можливості для внесення змін до діаграми надає й панель інструментів *Диаграммы*, яка з'являється після виділення діаграми. Якщо ця панель відсутня, її можна додати за допомогою пункту меню *Вид→Панель инструментов→Диаграммы* або натиснути на ліву кнопку мишки, коли вона знаходиться на будь-якій панелі інструментів, і обрати пункт *Диаграммы*.

Щоб виділити будь-який елемент діаграми, достатньо натиснути на ліву кнопку миші, коли вона знаходиться на ньому, або використати список *Элементы диаграммы* панелі інструментів *Диаграммы*. Його можна розкрити та обрати потрібний елемент. Якщо двічі натиснути на ліву кнопку миші на будь-якому елементі діаграми, то активізується сам елемент, та ще й вікно *Формат* для обраного елемента. Вкладки цього вікна містять параметри, що характеризують виділений об'єкт.

2.1.3 Зміна формату виділеного елемента

Виділіть *Область построения диаграммы*, а в ній будь-який ряд. Потім оберіть кнопку *Формат рядов данных* та змініть колір елементів ряду. За допомогою вкладки *Порядок рядов* змініть їх

порядок, спробуйте обрати різні варіанти вкладки *Подписи данных* . Виділіть мишею найбільший елемент ряду та змініть колір тільки цього елементу.

Виділіть ось *ОУ* , на вкладці *Шрифт* змініть розмір та колір шрифту, на вкладці *Шкала* змініть ціну поділки, за допомогою вкладки *Выравнивание* змініть орієнтацію надписів, додайте *Таблицу данных* .

2.1.4 Додаток та зміна тексту

На панелі інструментів *Рисование* натисніть кнопку *Надпись* . Виділіть мишею область потрібного розміру в обраному місці і введіть необхідний текст, наприклад, заголовок діаграми (якщо панель *Рисование* відсутня, її можна додати, обравши в меню *Вид* пункт *Панели инструментов* , а в ньому пункт *Рисование*).

Для зміни існуючого тексту достатньо клікнути на ньому мишею і зробити необхідні зміни у полі, що утворилося.

2.1.5 Додавання нових даних

Виділіть діаграму, а потім оберіть в меню *Диаграмма* пункт *Исходные данные* , вкладку *Ряд* , кнопку *Добавить* . Тепер у вікні *Имя* вкажіть ім'я цього ряду. У вікні *Значения* вкажіть адреси клітин нового ряду. Найпростіше зробити це за допомогою миші, згорнувши вікно та виділивши дані в таблиці Excel.

2.1.6 Побудова ліній тренду

Лінії тренду будуються за допомогою *регресійного* аналізу даних і дозволяють передбачити дані майбутніх періодів або дані, яких не вистачає. Лінії тренду дозволяють побачити „згладжені” дані. Вони можуть використовувати одну з таких *математичних* моделей: *лінійну* , *поліноміальну* , *логарифмічну* , *експоненціальну* або *степеневу* .

Для побудови ліній тренду необхідно виконати такі дії:

а) виділити діапазон даних (B10:C19), побудувати гістограму;
б) обрати пункт „Добавить линию тренда” в меню *Диаграмма* або в контекстному меню, яке з'являється після натискання правої кнопки миші;

в) на вкладці *Тип* оберіть будь-який тип, наприклад, „Полиномиальная 4 степени”;

г) на вкладці Параметри поставте позначку на текст „показывать уравнение на диаграмме“ та замовте „прогноз вперед на 1 периодов“ ;

д) натисніть кнопку *OK* .

Лінія тренду з'явиться на екрані, як показано на рис. 2.1 .

Для видалення лінії тренду необхідно її виділити та натиснути клавішу *Delete* .

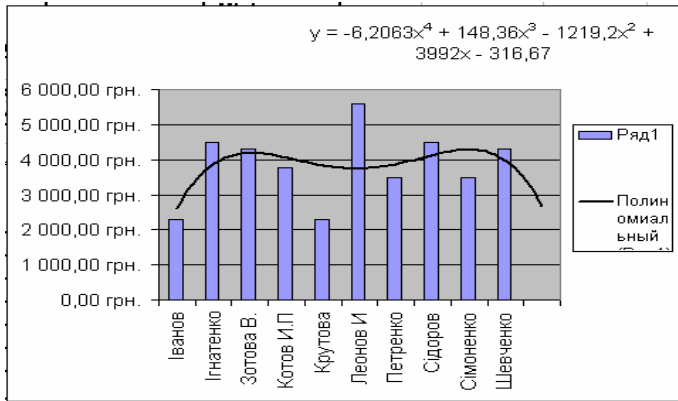


Рисунок 2.1 – Діаграма з лінією тренда

Побудова кругової діаграми в MS Excel розглянута на прикладі в лабораторній роботі №1.

2.2 Завдання

Розглянемо задачу, яка найчастіше зустрічається в інженерних розрахунках – задачу побудови таблиці значень функції.

Приклад. Побудувати таблицю значень функції

$$y = \cos(x), \quad x \in [0; \pi],$$

де $n = 10$ – кількість розподілу проміжку,

$$h = (p - 0) / n \text{ – крок зміни } x,$$

який дорівнює $\pi/10$, тобто x приймає значення арифметичної прогресії:

$$0; \pi/10; 2\pi/10; \dots; \pi.$$

Для побудови таблиці розкрийте наступний вільний лист. Створимо таблицю початкових значень, як на рис. 2.2 . Введемо до клітин наступний текст: до $A1 - X_n$, до $B1 - X_k$, до $C1 - n$, до $D1 - h_x$. В клітину $A2$ введіть початкове значення x , тобто 0 , в клітину $B2$ – значення $=\text{ПИО}$, в клітину $C2 - 10$, а в $D2$ необхідно ввести формулу $=(B2-A2)/C2$.

	А	В	С	Д	Е
1	x_n	x_k	n	h_x	
2	0	3,141592654	10	0,314159	
3					
4	x	y			
5					
6					
7					

Рисунок 2.2 – Таблиця початкових значень

До діапазону клітин $A5:A15$ введемо значення змінної x одним зі способів.

Перший спосіб. До клітини $A5$ вводимо початкове значення x ($=A2$) . Обираємо команду *Правка→Заполнить→Прогрессия* і у вікні діалогу ставимо *Размещение (по столбцам)* , *Тип (арифметическая)* , *Шаг - (0,314)* , *Предельное значение - (3,1415)* . Після натиснення кнопки *ОК* , отримаємо заповнений діапазон $A5:A15$.

Другий спосіб. До клітини $A5$ введемо формулу $=A2$, до клітини $A6$ – формулу $=A5+\$B\$2$. Виділимо клітину $A6$ і, використовуючи *маркер заповнення* , протягнемо до $A15$, отримаємо числовий ряд потрібної довжини. Цей спосіб має переваги, тому що маючи зв'язок з даними початкової таблиці, дозволяє в автоматичному режимі перераховувати не тільки значення функції, а і значення аргументу.

Заповнюємо діапазон клітинок $B5:B15$ значенням функції Y . До клітини $B5$ введемо формулу $=\cos(A5)$.

При введенні формул до клітинки відпрацюйте всі режими: з клавіатури, *Мастера функций*, відповідної кнопки панелі інструментів *Стандартная* .

Виділимо клітинку $B5$, використовуючи *маркер заповнення*, завершимо процес табулювання функції.

Розглянемо приклад табулювання функції

$$Z = \begin{cases} \sin^2(x), & x \leq \frac{p}{2} \\ \cos(x^2), & x > \frac{p}{2} \end{cases},$$

при $x \in [0; \pi]$, крок зміни $x = \pi/10$.

Значення x співпадають із значеннями y вищенаведеному прикладі, тобто залишимо їх без змін у клітинах A5:A15.

До діапазону C5:C15 вводимо значення z . До клітини C3 вводиться формула, яка використовує логічну функцію *ЕСЛИ*:

$$= \text{ЕСЛИ} (A5 \leq \text{ПИ}()/2; \sin(A5)^2; \cos(A5^2)).$$

Результати розрахунків та графіки представлені на рис.2.3.

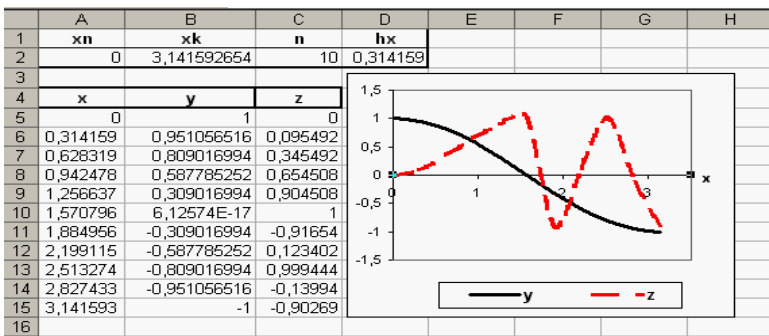


Рисунок 2.3 – Результати розрахунків

2.3 Контрольні питання

2.3.1 Побудова графіків та діаграм в MS Excel.

2.3.2 Які етапи побудови діаграм Ви знаєте? Їх характеристика.

2.3.3 З яких елементів складається діаграма?

2.3.4 Наведіть приклади деяких видів діаграм. Побудова „Точечно” графіка.

2.3.5 Що таке *лінія тренду* і як її побудувати?

2.3.6 Як виділити діаграму або якийсь конкретний елемент?

2.3.7 Як змінити розмір діаграми та її розташування?

2.3.8 Як коригувати зовнішній вигляд діаграми? Зміна кольору, формату ліній, назв для заголовків таблиці даних і т. д. в MS Excel.

2.4 Варіанти індивідуальних завдань

Для кожного варіанту:

а) побудувати графік функції $y=f(x)$, де $x \in [a;b]$, $n=20$, значення змінних a , b підібрати таким чином, щоб функція була визначена;

б) побудувати графік параметрично заданої функції $y=f(x)$, де

$$\begin{aligned} \dot{x} &= x(t) \\ \dot{y} &= y(t) \end{aligned};$$

в) побудувати графік поверхні $z=f(x,y)$,

де $x \in [-2;2]$, $\Delta x = 0,1$;

$y \in [-2;2]$, $\Delta y = 0,1$;

г) створити рисунок через координати об'єктів і їх математичні формули, тобто побудувати графік складної функції.

2.4.1

а) $y = \sin x e^{-2x}$; б) $\begin{aligned} x &= 8 \cos t \sin 4t \\ y &= 8 \sin 4t \sin t \end{aligned}$, де $t \in [0, 2\pi]$, $n = 80$;

в) $z = x^2 + y^2$; г) $y = f(x)$, де $\begin{aligned} \dot{x} &= t \cos t^2 \\ \dot{y} &= t \sin x \end{aligned}$, $t \in [-10, 10]$, $n = 20$

2.4.2

а) $y = \frac{1+x^2}{1+2x^2}$; б) $\begin{aligned} x &= 0,1 t \cos t \\ y &= 0,1 t \sin t \end{aligned}$, де $t \in [0, \pi]$, $n = 70$;

в) $z = 2x^2 + 3y^2$; г) $z = f(x)$, де $\begin{aligned} \dot{x} &= t \cos t^2 \\ \dot{y} &= t \sin x \\ \dot{z} &= \cos x + \sin y \end{aligned}$, $t \in [-10, 10]$, $n = 30$

2.4.3

$$a) y = \frac{2 + \sin^2 x}{1 + x^2};$$

$$б) \begin{cases} x = 2 \cos 2t + 5 \sin t \\ y = 2 \sin 2t + 5 \cos t \end{cases}, \quad \partial_e t \in [0, 2\pi], n = 70;$$

$$B) z = x^2 - y^2;$$

$$r) z = f(x),$$

$$\begin{aligned} & \partial_e t \in [-10, 10], n = 20 \\ & \begin{cases} x = t \cos t^2 \\ y = t \sin x \\ z = \cos x * \sin y \end{cases} \end{aligned}$$

2.4.4

$$a) y = \frac{1 + \cos x}{1 + e^{2x}};$$

$$б) \begin{cases} x = 3(\cos t)^3 \\ y = 3(\sin t)^3 \end{cases}, \quad \partial_e t \in [0, 2\pi], n = 80;$$

$$B) z = 2x^2 - 3y^2;$$

$$r) z = f(y),$$

$$\begin{aligned} & \partial_e t \in [-10, 10], n = 20 \\ & \begin{cases} x = t \cos t^2 \\ y = t \sin x \\ z = \cos y * \sin x \end{cases} \end{aligned}$$

2.4.5

$$a) y = \sqrt{1 + e^{3x}};$$

$$б) \begin{cases} x = 3,5 \cos t \sin 2t \\ y = 3,5 \sin t \sin 2t \end{cases}, \quad \partial_e t \in [0, 2\pi], n = 50;$$

$$B) z = \sqrt{x^2 + y^2};$$

$$r) z = f(x),$$

$$\begin{aligned} & \partial_e t \in [-40, 40], n = 30 \\ & \begin{cases} x = t \cos t^2 \\ y = t \sin x \\ z = \cos x + \sin y \end{cases} \end{aligned}$$

2.4.6

$$a) y = \frac{2 + 3x}{1 + x + x^2};$$

$$б) \begin{cases} x = 2 \cos t \cos 3t \\ y = 2 \sin t \cos 3t \end{cases}, \quad \partial_e t \in [0, \pi], n = 30;$$

$$\begin{aligned} \text{B) } z &= \sqrt[3]{x^2 - y^2}; & \text{r) } x &= f(z), \quad \partial e & \begin{aligned} &\hat{t} \hat{t} [-100, 100], \quad n = 20 \\ &\ddot{x} = 3^{\wedge} \cos t^2 \\ &\dot{y} = t \sin x \\ &\dot{z} = \cos x + \sin y \end{aligned} \end{aligned}$$

2.4.7

$$\text{a) } y = \frac{1+x}{1+\sqrt{2+x+x^2}}; \quad \text{б) } \begin{aligned} x &= 2 \cos t + 0,5 \sin 4t \\ y &= 2 \sin t - 0,5 \sin 4t \end{aligned} \dot{y}, \quad \partial e \quad t \hat{t} [0, 2p], \quad n = 50$$

$$\begin{aligned} \text{B) } z &= \sqrt[3]{2x^2 - y^2}; & \text{r) } x &= f(y), \quad \partial e & \begin{aligned} &\hat{t} \hat{t} [-10, 10], \quad n = 20 \\ &\dot{x} = t \sin t \\ &\dot{y} = t \cos x \end{aligned} \end{aligned}$$

2.4.8

$$\text{a) } y = \frac{1+x e^{-x}}{2+\sqrt{x^2+|\sin x|}}; \quad \text{б) } \begin{aligned} x &= e^{-0,2t} \cos t \\ y &= e^{-0,2t} \sin t \end{aligned} \dot{y}, \quad \partial e \quad t \hat{t} [-3; 15], \quad n = 35;$$

$$\begin{aligned} \text{B) } z &= \sqrt[3]{3x^2 - y^2}; & \text{r) } y &= f(z), \quad \partial e & \begin{aligned} &\hat{t} \hat{t} [-75, 75], \quad n = 30 \\ &\dot{x} = t \cos t^2 \\ &\dot{y} = t \sin x \\ &\dot{z} = \cos y * \sin x \end{aligned} \end{aligned}$$

2.4.9

$$\text{a) } y = \frac{1+x e^{-x}}{2+x^2}; \quad \text{б) } \begin{aligned} x &= 6 \cos t - \cos 6t \\ y &= 6 \sin t - \sin 6t \end{aligned} \dot{y}, \quad \partial e \quad t \hat{t} [0, 2p], \quad n = 50;$$

$$\begin{aligned} \text{B) } z &= x^3 + y^3; & \text{r) } x &= f(x), \quad \partial e & \begin{aligned} &\hat{t} \hat{t} [-20, 20], \quad n = 20 \\ &\dot{x} = t \sin t^6 \\ &\dot{y} = t \cos x \end{aligned} \end{aligned}$$

2.4.10

$$a) y = \frac{1+x}{1+|\sin x|};$$

$$b) \begin{cases} x = 4e^{-0.15t} \cos(3t - 2) \\ y = 4e^{-0.15t} \sin(3t - 2) \end{cases}, \quad \partial e \quad t \in [-6, 10], \quad n = 40;$$

$$B) z = 3x^2 + 2y^2;$$

$$r) y = f(x), \quad \partial e \quad \begin{cases} t \in [-10, 10], \quad n = 30 \\ x = t \cos t^2 \\ y = t \sin x \end{cases}$$

2.4.11

$$a) y = \sin x e^{-3x};$$

$$b) \begin{cases} x = 2 \cos^2 t - 0.8 \cos t \\ y = \sin 2t - 0.8 \sin t \end{cases}, \quad \partial e \quad t \in [0, 2\pi], \quad n = 40;$$

$$B) z = 2x^2 - 3y^2;$$

$$r) z = f(x), \quad \partial e \quad \begin{cases} t \in [-10, 10], \quad n = 20 \\ x = t^4 \sin t \\ y = t \cos x \\ z = \cos y * \sin x \end{cases}$$

2.4.12

$$a) y = \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}};$$

$$b) \begin{cases} x = 2 \sin^2 t - \cos t \\ y = \sin t - \cos 2t \end{cases}, \quad \partial e \quad t \in [0, 2\pi], \quad n = 50;$$

$$B) z = \sqrt[3]{x^2 - 3y^2};$$

$$r) z = f(y), \quad \partial e \quad \begin{cases} t \in [-100, 100], \quad n = 20 \\ x = 3^{\cos t^2} \\ y = t \sin x \\ z = \cos y + \sin x \end{cases}$$

2.4.13

$$a) y = \frac{\sin x + x^2}{1 + 2x^2};$$

$$b) \begin{cases} x = 7 \cos t \cos 5t \\ y = 7 \sin t \cos 5t \end{cases}, \quad \partial e \quad t \in [0, \pi], \quad n = 50;$$

$$\begin{array}{ll} \text{B) } z = 2x^2 + 2y^2; & \text{r) } y = f(z), \quad \partial e \quad \begin{array}{l} \hat{t} \hat{t} [-10,10], \quad n = 20 \\ \ddot{x} = t \cos t^3 \\ \dot{y} = t \sin x \\ \dot{z} = \cos y * \sin x \end{array} \end{array}$$

2.4.14

$$\begin{array}{ll} \text{a) } y = 3\sqrt{1 + 2x^4}; & \text{б) } \begin{array}{l} x = 5 \cos t + \sin 2t \\ y = 5 \sin t - \sin 2t \end{array} \ddot{y}, \quad \partial e \quad \hat{t} \hat{t} [0, 2\pi], \quad n = 50; \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{B) } z = x^3 - y^3; & \text{r) } z = f(y), \quad \partial e \quad \begin{array}{l} \hat{t} \hat{t} [-100,100], \quad n = 20 \\ \ddot{x} = 4^{\wedge} \cos t^2 \\ \dot{y} = t \sin x \\ \dot{z} = \cos y * \sin x \end{array} \end{array}$$

2.4.15

$$\begin{array}{ll} \text{a) } y = \frac{2 + \sin x}{1 + x^2}; & \text{б) } \begin{array}{l} x = 1 + \cos^2 2t + 2,6 \cos t \\ y = \sin 2t + 2,6 \sin t \end{array} \ddot{y}, \quad \partial e \quad \hat{t} \hat{t} [0, 2\pi], \quad n = 50; \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{B) } z = x^2 - 4y^2; & \text{r) } z = f(x), \quad \partial e \quad \begin{array}{l} \hat{t} \hat{t} [-20,20], \quad n = 20 \\ \ddot{x} = t \cos t^6 \\ \dot{y} = t \sin x \\ \dot{z} = \cos x + \sin y \end{array} \end{array}$$

2.4.16

$$\begin{array}{ll} \text{a) } y = \frac{3x^2}{2 + \cos x}; & \text{б) } \begin{array}{l} x = 5 \cos t - 3 \cos 4t \\ y = 5 \sin t - 3 \sin 4t \end{array} \ddot{y}, \quad \partial e \quad \hat{t} \hat{t} [0, 2\pi], \quad n = 80; \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{B) } z = 2xy; & \text{r) } y = f(x), \quad \partial e \quad \begin{array}{l} \hat{t} \hat{t} [-20,20], \quad n = 30 \\ \ddot{x} = t \cos t^2 \\ \dot{y} = t \sin x \end{array} \end{array}$$

2.4.17

$$a) y = \frac{1 + \cos x}{2 + e^{2x}};$$

$$б) \begin{cases} x = (1 - t^2)/(t^2 + 1) \\ y = t(1 - t^2)/(t^2 + 1) \end{cases} \ddot{y}, \partial e \ t \hat{=} [-5, 5], n = 100;$$

$$B) z = xy - y^2;$$

$$r) z = f(y), \quad \partial e$$

$$\ddot{t} \hat{=} [-50, 50], \quad n = 20$$

$$\ddot{x} = 4^{\wedge} \cos t^2$$

$$\ddot{y} = t \sin x$$

$$\ddot{z} = \cos y + \sin x$$

2.4.18

$$a) y = \frac{3 + \sin x}{2 + \cos 4x};$$

$$б) \begin{cases} x = t - 2,2 \sin t \\ y = 1 - 2,2 \cos t \end{cases} \ddot{y}, \partial e \ t \hat{=} [-9, 16], n = 70;$$

$$B) z = \sin(x^2 + y^2);$$

$$r) z = f(x), \quad \partial e$$

$$\ddot{t} \hat{=} [-10, 10], \quad n = 20$$

$$\ddot{x} = t \cos t^8$$

$$\ddot{y} = t \sin x$$

$$\ddot{z} = \cos x * \sin y$$

2.4.19

$$a) y = 3 \sin x - \cos^2 x;$$

$$б) \begin{cases} x = \cos 2t + 1,5 \sin t \\ y = \sin 2t + 1,5 \cos t \end{cases} \ddot{y}, \partial e \ t \hat{=} [0, 2p], n = 40;$$

$$B) z = \cos(x^2 + y^2);$$

$$r) z = f(x), \quad \partial e$$

$$\ddot{t} \hat{=} [-15, 15], \quad n = 30$$

$$\ddot{x} = t \cos t^2$$

$$\ddot{y} = t \sin x$$

$$\ddot{z} = \cos x * \sin y$$

2.4.20

$$a) y = 2 \cos x e^{-2x};$$

$$б) \begin{cases} x = 3 + \cos 2t + \sin 2t \\ y = 3 \sin 2t + \cos t \end{cases} \ddot{y}, \partial e \ t \hat{=} [0, 2p], n = 50;$$

$$\begin{aligned} \text{B) } z &= e^x(x^2 + y^2); & \text{Г) } z &= f(x), & \partial e & \begin{aligned} & \hat{t} \in [-10, 10], \quad n = 30 \\ & \ddot{x} = t \cos t^2 \\ & \dot{y} = t \sin x \\ & \ddot{z} = \cos x + \sin y \end{aligned} \end{aligned}$$

2.4.21

$$\begin{aligned} \text{a) } y &= \frac{3 + \sin^2 x}{1 + \cos^2 x}; & \text{б) } \begin{aligned} x &= (2 - \cos 6t) \cos t \\ y &= (2 - \cos 6t) \sin t \end{aligned} & \partial e & \begin{aligned} & \hat{t} \in [0, 2\pi], \quad n = 60; \\ & \ddot{x} = t \\ & \ddot{y} = t \end{aligned} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{B) } z &= xy(x^2 + y^2); & \text{Г) } x &= f(z), & \partial e & \begin{aligned} & \hat{t} \in [-60, 60], \quad n = 20 \\ & \ddot{x} = 4^x \cos t^2 \\ & \dot{y} = t \sin x \\ & \ddot{z} = \cos y + \sin x \end{aligned} \end{aligned}$$

2.4.22

$$\begin{aligned} \text{a) } y &= \frac{2}{1 + |\cos x|}; & \text{б) } \begin{aligned} x &= 2 \sin^2 t - 5 \cos t \\ y &= \sin t - 5 \cos 2t \end{aligned} & \partial e & \begin{aligned} & \hat{t} \in [0, 2\pi], \quad n = 50; \\ & \ddot{x} = t \\ & \ddot{y} = t \end{aligned} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{B) } z &= \cos(x^2 + y^2) + 1; & \text{Г) } y &= f(z), & \partial e & \begin{aligned} & \hat{t} \in [-10, 10], \quad n = 20 \\ & \ddot{x} = t \cos t^2 \\ & \dot{y} = t \sin x \\ & \ddot{z} = \cos y * \sin x \end{aligned} \end{aligned}$$

2.4.23

$$\begin{aligned} \text{a) } y &= \frac{1 + x}{2 + e^{2x}}; & \text{б) } \begin{aligned} x &= 5 \cos t + \cos 5t \\ y &= 5 \sin t - \sin 5t \end{aligned} & \partial e & \begin{aligned} & \hat{t} \in [0, 2\pi], \quad n = 60; \\ & \ddot{x} = t \\ & \ddot{y} = t \end{aligned} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{B) } z &= \sin(x^2 - y^2); & \text{Г) } z &= f(x), & \partial e & \begin{aligned} & \hat{t} \in [-10, 10], \quad n = 20 \\ & \ddot{x} = t^2 \sin t \\ & \dot{y} = t \cos x \\ & \ddot{z} = \cos y * \sin x \end{aligned} \end{aligned}$$

2.4.24

$$\begin{aligned} \text{a) } y &= \sqrt{1 + |2 \sin x|}; & \text{б) } \begin{cases} x = \cos t(1 - \cos t) \\ y = \sin t(1 - \cos t) \end{cases} \ddot{y}, \quad \partial_e t \hat{t} [0, 2p], \quad n = 50; \\ & & & \hat{t} \hat{t} [-10, 10], \quad n = 20 \\ \text{B) } z &= \sin(x^2 - 3y^2); & \text{r) } x = f(y), \quad \partial_e \begin{cases} \ddot{x} = t^3 \sin t \\ \ddot{y} = t \cos x \end{cases} \end{aligned}$$

2.4.25

$$\begin{aligned} \text{a) } y &= 2x^2 + \cos x; & \text{б) } \begin{cases} x = 4 \cos t - \cos 4t \\ y = 4 \sin t - \sin 4t \end{cases} \ddot{y}, \quad \partial_e t \hat{t} [0, 2p], \quad n = 50; \\ & & & \hat{t} \hat{t} [-10, 10], \quad n = 30 \\ \text{B) } z &= e^{xy}(x^2 + y^2); & \text{r) } y = f(z), \quad \partial_e \begin{cases} \ddot{x} = t \cos t^2 \\ \ddot{y} = t \sin x \\ \ddot{z} = \cos y * \sin x \end{cases} \end{aligned}$$

2.4.26

$$\begin{aligned} \text{a) } y &= \frac{1 + x}{1 + \sqrt{1 + e^{-x}}}; & \text{б) } \begin{cases} x = 2 \cos t - \cos 3t \\ y = 2 \sin t - \sin 3t \end{cases} \ddot{y}, \quad \partial_e t \hat{t} [-p, p], \quad n = 40; \\ & & & \hat{t} \hat{t} [-20, 20], \quad n = 20 \\ \text{B) } z &= e^{-xy}(x^2 - y^2); & \text{r) } y = f(z), \quad \partial_e \begin{cases} \ddot{x} = t \cos t^5 \\ \ddot{y} = t \sin x \\ \ddot{z} = \cos y * \sin x \end{cases} \end{aligned}$$

2.4.27

$$\begin{aligned} \text{a) } y &= 2|1 + \sin x|; & \text{б) } \begin{cases} x = 4 \cos t \sin 3t \\ y = 4 \sin 3t \sin t \end{cases} \ddot{y}, \quad \partial_e t \hat{t} [0, p], \quad n = 50; \end{aligned}$$

$$\begin{array}{ll} \text{B) } z = \sqrt{x^2 + e^y} & \text{Г) } z = f(x), \quad \partial e \quad \begin{array}{l} \dot{t} \hat{t} [-10, 10], \quad n = 20 \\ \ddot{x} = t \cos t^2 \\ \dot{y} = t \sin x \\ \ddot{z} = \cos x * \sin y \end{array} \end{array}$$

2.4.28

$$\begin{array}{ll} \text{a) } y = 2 \sin x e^{-2x}; & \text{б) } \begin{array}{l} x = 2 \sin^2 t + 3 \cos t \\ y = \cos 2t + 3 \sin t \end{array} \ddot{t} \hat{t} [0, 2\pi], \quad n = 40; \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{B) } z = \sin(xy)(x^2 + y^2) & \text{Г) } z = f(y), \quad \partial e \quad \begin{array}{l} \dot{t} \hat{t} [-100, 100], \quad n = 20 \\ \ddot{x} = 3^{\cos t^2} \\ \dot{y} = t \sin x \\ \ddot{z} = \cos y * \sin x \end{array} \end{array}$$

2.4.29

$$\begin{array}{ll} \text{a) } y = \frac{1 + 2x}{1 + \cos^2 x}; & \text{б) } \begin{array}{l} x = 2 + \cos t + 5 \sin t \\ y = 3 \sin t + 5 \cos t \end{array} \ddot{t} \hat{t} [0, 2\pi], \quad n = 30; \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{B) } z = \cos(x - y); & \text{Г) } z = f(x), \quad \partial e \quad \begin{array}{l} \dot{t} \hat{t} [-10, 10], \quad n = 20 \\ \ddot{x} = t \cos t^2 \\ \dot{y} = t \sin x \\ \ddot{z} = \cos x + \sin y \end{array} \end{array}$$

2.4.30

$$\begin{array}{ll} \text{a) } y = \frac{1 + \sin x}{1 + x^2}; & \text{б) } \begin{array}{l} x = 5(t^2 - 1)/(t^2 + 1) \\ y = 5t(t^2 - 1)/(t^2 + 1) \end{array} \ddot{t} \hat{t} [-3, 3], \quad n = 100; \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{B) } z = \sin(2xy)(x^2 - y^2); & \text{Г) } z = f(x), \quad \partial e \quad \begin{array}{l} \dot{t} \hat{t} [-10, 10], \quad n = 30 \\ \ddot{x} = t \cos t^2 \\ \dot{y} = t \sin x \\ \ddot{z} = \cos x * \sin y \end{array} \end{array}$$

3 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

РОБОТА З МАСИВАМИ. ФУНКЦІЇ ДЛЯ РОБОТИ З МАТРИЦЯМИ

3.1 Теоретичні відомості

Для розв'язання задач обробки цілого діапазону клітин, проведення розрахунків за формулами, які залежать від великого масиву даних Excel надає зручні засоби і спеціальні функції обробки масивів.

Правила для формул масиву:

а) щоб ввести формулу масиву, спочатку треба виділити клітинку або діапазон, який буде містити результат. Діапазон виділяється такого ж розміру, як і діапазон із вихідними даними, якщо формула повертає декілька значень;

б) в рядку формул наберіть потрібну формулу обробки вихідного масиву;

в) для фіксації вводу формули масиву натисніть **Ctrl+Shift+ Enter**. (Excel поставить формулу у фігурні дужки, вказуючи тим самим, що вона є формулою масиву);

г) не треба вводити фігурні дужки самостійно (Excel розглядатиме Ваше введення як текстове значення!);

д) не можна редагувати, очищати, переміщувати, вставляти, видаляти окремі клітинки в діапазоні масиву;

е) можна копіювати клітинки з діапазону масиву, призначати різні формати окремим клітинкам в масиві;

є) для зміни (очистки) масиву виділіть весь масив і активізуйте рядок формул (фігурні дужки зникнуть), після чого введіть зміни.

В Excel є *спеціальні* функції для роботи з матрицями:

МОБР ()	(MINVERSE)	– зворотна матриця;
МОПРЕД ()	(MDETERM)	– визначник матриці;
МУМНОЖ (;)	(MMULT)	– матричний добуток двох матриць;
ТРАНСП ()	(TRANSPOSE)	– транспонування матриці.

При цьому слід пам'ятати, що “:” – це роздільник діапазону, а “;” – роздільник аргументів функції, яка застосовується.

Розкрийте наступний лист вашої книги та виконайте найпростіші операції над масивами.

Приклад 1. Введіть два числа до A1:F1. Виділіть область A2:F2, такого ж розміру, як і перший масив.

Формула добутку масиву A1:E1 на число 3: {=A1:E1*3} . Результат займе виділений горизонтальний діапазон масиву.

Приклад 2. Введіть набір чисел до масиву A4:A9 і до масиву B4:B9. Виділіть область C4:C9. Формула поелементного добутку двох масивів: {=A4:A9*B1:B7}. Результат займає виділений вертикальний діапазон масиву.

Приклад 3. Введіть числа до масиву E4:F5 та E7:F8, виділіть область E10:F11. Формула добутку двох матриць: {=МУМНОЖ (E4:F5; E7:F8)} . Результат займе виділений діапазон.

При роботі з декількома масивами бажано вводити між ними порожній стовпчик або рядок.

В цій роботі необхідно розв'язати систему лінійних рівнянь *методом Крамера* та в *матричний* спосіб.

Нагадаємо, що система лінійних рівнянь

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

в матричному вигляді записується: $Ax=B$, де

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_n \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix}$$

Відповідно до *правила Крамера* розв'язання системи:

$$x_1 = \frac{D x_1}{D}, \quad x_2 = \frac{D x_2}{D}, \quad \dots, \quad x_n = \frac{D x_n}{D},$$

де Δ – визначник матриці A ;

$$\Delta x_1 - \text{визначник матриці} \begin{array}{cccc} \& b_1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \S & & & & \\ \S b_2 & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \S & & & & \\ \S \dots & \dots & \dots & \dots \\ \S b_n & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{array}$$

. . .

$$\Delta x_n - \text{визначник матриці} \begin{array}{cccc} \& a_{11} & \dots & a_{1n-1} & b_1 \\ \S & & & & \\ \S a_{21} & \dots & a_{2n-1} & b_2 \\ \S & & & & \\ \S \dots & \dots & \dots & \dots \\ \S a_{n1} & \dots & a_{nn-1} & b_n \end{array}$$

Відповідно до метода зворотної матриці, розв'язок системи повинен бути знайдений за формулою:

$$X = A^{-1} B,$$

де A^{-1} – зворотна матриця до матриці A .

3.2 Варіанти індивідуальних завдань

Для кожного варіанту:

- знайти *обернену* матрицю до матриці A ;
- знайти *визначники* матриці A , Δx_1 , Δx_2 , Δx_3 , Δx_4 ;
- обчислити *значення квадратичної форми*

$$Z = B^T \cdot A^T \cdot A \cdot B,$$

де A^T , B^T – *транспоновані* матриці A , B відповідно;

г) розв'язати систему лінійних рівнянь *за формулами Крамера* і за допомогою *зворотної* матриці.

При створенні формул назначити підходящі імена відповідним діапазнам клітин.

Скласти перевірку отриманого розв'язку.

3.2.1

$$\begin{aligned} & \text{I} 4,4x_1 - 2,5x_2 + 19,2x_3 - 10,8x_4 = 4,3 \\ & \text{II} 5,5x_1 - 9,3x_2 - 14,2x_3 + 13,2x_4 = 6,8 \\ & \text{I} 7,1x_1 - 11,5x_2 + 5,3x_3 - 6,7x_4 = -1,8 \\ & \text{I} 14,2x_1 + 23,4x_2 - 8,8x_3 + 5,3x_4 = 7,2 \end{aligned}$$

3.2.3

$$\begin{aligned} & \text{I} 5,7x_1 - 7,8x_2 - 5,6x_3 - 8,3x_4 = 2,7 \\ & \text{II} 6,6x_1 + 13,1x_2 - 6,3x_3 + 4,3x_4 = -5,5 \\ & \text{I} 14,7x_1 - 2,8x_2 + 5,6x_3 - 12,1x_4 = 8,6 \\ & \text{I} 8,5x_1 + 12,7x_2 - 23,7x_3 + 5,7x_4 = 14,7 \end{aligned}$$

3.2.5

$$\begin{aligned} & \text{I} 15,7x_1 + 6,6x_2 - 5,7x_3 + 11,5x_4 = -2,4 \\ & \text{II} 8,8x_1 - 6,7x_2 + 5,5x_3 - 4,5x_4 = 5,6 \\ & \text{I} 6,3x_1 - 5,7x_2 - 23,4x_3 + 6,6x_4 = 7,7 \\ & \text{I} 14,3x_1 + 8,7x_2 - 15,7x_3 - 5,8x_4 = 23,4 \end{aligned}$$

3.2.7

$$\begin{aligned} & \text{I} 14,4x_1 - 5,3x_2 + 14,3x_3 - 12,7x_4 = -14,4 \\ & \text{II} 23,4x_1 - 14,2x_2 - 5,4x_3 + 2,1x_4 = 6,6 \\ & \text{I} 6,3x_1 - 13,2x_2 - 6,5x_3 + 14,3x_4 = 9,4 \\ & \text{I} 5,6x_1 + 8,8x_2 - 6,7x_3 - 23,8x_4 = 7,3 \end{aligned}$$

3.2.9

$$\begin{aligned} & \text{I} 1,7x_1 - 1,8x_2 + 1,9x_3 - 5,7x_4 = 10 \\ & \text{II} 1,1x_1 - 4,3x_2 + 1,5x_3 - 1,7x_4 = 19 \\ & \text{I} 1,2x_1 + 1,4x_2 + 1,6x_3 + 1,8x_4 = 20 \\ & \text{I} 7,1x_1 - 1,3x_2 - 4,1x_3 + 5,2x_4 = 10 \end{aligned}$$

3.2.11

$$\begin{aligned} & \text{I} 2,2x_1 - 3,1x_2 + 4,2x_3 - 5,1x_4 = 6,01 \\ & \text{II} 11,3x_1 + 2,2x_2 - 1,4x_3 + 1,5x_4 = 10 \\ & \text{I} 6,2x_1 - 7,4x_2 + 8,5x_3 - 9,6x_4 = 1,1 \\ & \text{I} 1,2x_1 + 1,3x_2 + 1,4x_3 + 4,5x_4 = 1,6 \end{aligned}$$

3.2.2

$$\begin{aligned} & \text{I} 8,2x_1 - 3,2x_2 + 14,2x_3 + 14,8x_4 = -8,4 \\ & \text{II} 5,6x_1 - 12x_2 + 15x_3 - 6,4x_4 = 4,5 \\ & \text{I} 5,7x_1 + 3,6x_2 - 12,4x_3 - 2,3x_4 = 3,3 \\ & \text{I} 6,8x_1 + 13,2x_2 - 6,3x_3 - 8,7x_4 = 14,3 \end{aligned}$$

3.2.4

$$\begin{aligned} & \text{I} 3,8x_1 + 14,2x_2 + 6,3x_3 - 15,5x_4 = 2,8 \\ & \text{II} 8,3x_1 - 6,6x_2 + 5,8x_3 + 12,2x_4 = -4,7 \\ & \text{I} 6,4x_1 - 8,5x_2 - 4,3x_3 + 8,8x_4 = 7,7 \\ & \text{I} 17,1x_1 - 8,3x_2 + 14,4x_3 - 7,2x_4 = 13,5 \end{aligned}$$

3.2.6

$$\begin{aligned} & \text{I} 4,3x_1 - 12,1x_2 + 23,2x_3 - 14,1x_4 = 15,5 \\ & \text{II} 2,4x_1 - 4,4x_2 + 3,5x_3 + 5,5x_4 = 2,5 \\ & \text{I} 5,4x_1 + 8,3x_2 - 7,4x_3 - 12,7x_4 = 8,6 \\ & \text{I} 6,3x_1 - 7,6x_2 + 1,34x_3 + 3,7x_4 = 12,1 \end{aligned}$$

3.2.8

$$\begin{aligned} & \text{I} 1,7x_1 + 10x_2 - 1,3x_3 + 2,1x_4 = 3,1 \\ & \text{II} 3,1x_1 + 1,7x_2 - 2,1x_3 + 5,4x_4 = 2,1 \\ & \text{I} 3,3x_1 - 7,7x_2 + 4,4x_3 - 5,1x_4 = 1,9 \\ & \text{I} 10x_1 - 20,1x_2 + 20,4x_3 + 1,7x_4 = 1,8 \end{aligned}$$

3.2.10

$$\begin{aligned} & \text{I} 6,1x_1 + 6,2x_2 - 6,3x_3 + 6,4x_4 = 6,5 \\ & \text{II} 1,1x_1 - 1,5x_2 + 2,2x_3 - 3,8x_4 = 4,2 \\ & \text{I} 5,1x_1 - 5,0x_2 + 4,9x_3 - 4,8x_4 = 4,7 \\ & \text{I} 1,8x_1 + 1,9x_2 + 2,0x_3 - 2,1x_4 = 2,2 \end{aligned}$$

3.2.12

$$\begin{aligned} & \text{I} 35,8x_1 + 2,1x_2 - 34,5x_3 - 11,8x_4 = 0,5 \\ & \text{II} 27,1x_1 - 7,5x_2 + 11,7x_3 - 23,5x_4 = 12,8 \\ & \text{I} 11,7x_1 + 1,8x_2 - 6,5x_3 + 7,1x_4 = 1,7 \\ & \text{I} 6,3x_1 + 10x_2 + 7,1x_3 + 3,4x_4 = 20,8 \end{aligned}$$

3.2.13

$$\begin{array}{l} \dot{\downarrow} 35,1x_1 + 1,7x_2 + 37,5x_3 - 2,8x_4 = 7,5 \\ \dot{\downarrow} 45,2x_1 + 21,1x_2 - 1,1x_3 - 1,2x_4 = 11,1 \\ \dot{\downarrow} - 21,1x_1 + 31,7x_2 + 1,2x_3 - 1,5x_4 = 2,1 \\ \dot{\downarrow} 31,7x_1 + 18,1x_2 - 31,7x_3 + 2,2x_4 = 0,5 \end{array}$$

3.2.15

$$\begin{array}{l} \dot{\downarrow} 7,5x_1 + 1,8x_2 - 2,1x_3 - 7,7x_4 = 1,1 \\ \dot{\downarrow} - 10x_1 + 1,3x_2 - 20x_3 - 1,4x_4 = 1,5 \\ \dot{\downarrow} 2,8x_1 - 1,7x_2 + 3,9x_3 + 4,8x_4 = 1,2 \\ \dot{\downarrow} 10x_1 + 31,4x_2 - 2,1x_3 - 10x_4 = -1,1 \end{array}$$

3.2.17

$$\begin{array}{l} \dot{\downarrow} 7,3x_1 - 8,1x_2 + 12,7x_3 - 6,7x_4 = 8,8 \\ \dot{\downarrow} 1,5x_1 + 6,2x_2 - 8,3x_3 + 9,2x_4 = 21,5 \\ \dot{\downarrow} 8,2x_1 - 5,4x_2 + 4,3x_3 - 2,5x_4 = 6,2 \\ \dot{\downarrow} 2,4x_1 + 11,5x_2 - 3,3x_3 + 14,2x_4 = -6,2 \end{array}$$

3.2.19

$$\begin{array}{l} \dot{\downarrow} 6,4x_1 + 7,2x_2 - 8,3x_3 + 42x_4 = 2,23 \\ \dot{\downarrow} 5,8x_1 - 8,3x_2 + 14,3x_3 - 6,2x_4 = 17,1 \\ \dot{\downarrow} 8,6x_1 + 7,7x_2 - 18,3x_3 + 8,8x_4 = 5,4 \\ \dot{\downarrow} 13,2x_1 - 5,2x_2 - 6,5x_3 + 12,2x_4 = 6,5 \end{array}$$

3.2.21

$$\begin{array}{l} \dot{\downarrow} 7,3x_1 + 12,4x_2 - 3,8x_3 - 14,3x_4 = 5,8 \\ \dot{\downarrow} 10,7x_1 - 7,7x_2 + 12,5x_3 + 6,6x_4 = -6,6 \\ \dot{\downarrow} 15,6x_1 + 6,6x_2 + 14,4x_3 - 8,7x_4 = 12,4 \\ \dot{\downarrow} 7,5x_1 + 12,2x_2 - 8,3x_3 + 3,7x_4 = 9,2 \end{array}$$

3.2.23

$$\begin{array}{l} \dot{\downarrow} 8,1x_1 + 1,2x_2 - 9,1x_3 + 1,7x_4 = 10,1 \\ \dot{\downarrow} 1,1x_1 - 1,7x_2 + 7,2x_3 - 3,4x_4 = 1,7 \\ \dot{\downarrow} 1,7x_1 - 1,8x_2 + 10x_3 + 2,3x_4 = 2,1 \\ \dot{\downarrow} 1,3x_1 + 1,7x_2 - 9,9x_3 + 3,5x_4 = 27,1 \end{array}$$

3.2.14

$$\begin{array}{l} \dot{\downarrow} 1,1x_1 + 11,2x_2 + 11,1x_3 - 13,1x_4 = 1,3 \\ \dot{\downarrow} - 3,3x_1 + 1,1x_2 + 30,1x_3 - 20,1x_4 = 1,1 \\ \dot{\downarrow} 7,5x_1 + 1,3x_2 + 1,1x_3 + 10,0x_4 = 20 \\ \dot{\downarrow} 1,7x_1 + 7,5x_2 - 1,8x_3 + 2,1x_4 = 1,1 \end{array}$$

3.2.16

$$\begin{array}{l} \dot{\downarrow} 30,1x_1 + 1,4x_2 + 10x_3 - 1,5x_4 = 10 \\ \dot{\downarrow} - 17,5x_1 + 11,1x_2 + 1,3x_3 - 7,5x_4 = 1,3 \\ \dot{\downarrow} 1,7x_1 - 21,1x_2 + 7,1x_3 - 17,1x_4 = 10 \\ \dot{\downarrow} 2,1x_1 + 2,1x_2 + 3,5x_3 + 3,3x_4 = 1,7 \end{array}$$

3.2.18

$$\begin{array}{l} \dot{\downarrow} 4,8x_1 + 12,5x_2 - 6,3x_3 - 9,7x_4 = 3,5 \\ \dot{\downarrow} 22x_1 - 31,7x_2 + 12,4x_3 - 8,7x_4 = 4,6 \\ \dot{\downarrow} 15x_1 + 21,1x_2 - 4,5x_3 + 14,4x_4 = 15 \\ \dot{\downarrow} 8,6x_1 - 14,4x_2 + 6,2x_3 + 2,8x_4 = -1,2 \end{array}$$

3.2.20

$$\begin{array}{l} \dot{\downarrow} 14,2x_1 + 3,2x_2 - 4,2x_3 + 8,5x_4 = 13,2 \\ \dot{\downarrow} 6,3x_1 - 4,3x_2 + 12,7x_3 - 5,8x_4 = -4,4 \\ \dot{\downarrow} 8,4x_1 - 22,3x_2 - 5,2x_3 + 4,7x_4 = 6,4 \\ \dot{\downarrow} 2,7x_1 + 13,7x_2 + 6,4x_3 - 12,7x_4 = 8,5 \end{array}$$

3.2.22

$$\begin{array}{l} \dot{\downarrow} 13,2x_1 - 8,3x_2 - 4,4x_3 + 6,2x_4 = 6,8 \\ \dot{\downarrow} 8,3x_1 + 4,2x_2 - 5,6x_3 + 7,7x_4 = 12,4 \\ \dot{\downarrow} 5,8x_1 - 3,7x_2 + 12,4x_3 - 6,2x_4 = 8,7 \\ \dot{\downarrow} 3,5x_1 + 6,6x_2 - 13,8x_3 - 9,3x_4 = -10,8 \end{array}$$

3.2.24

$$\begin{array}{l} \dot{\downarrow} 3,3x_1 - 2,2x_2 - 10x_3 + 1,7x_4 = 1,1 \\ \dot{\downarrow} 1,8x_1 + 21,1x_2 + 1,3x_3 - 2,2x_4 = 2,2 \\ \dot{\downarrow} - 10x_1 + 1,1x_2 + 20x_3 - 4,5x_4 = 10 \\ \dot{\downarrow} 70x_1 - 1,7x_2 - 2,2x_3 + 3,3x_4 = 2,1 \end{array}$$

3.2.25

$$\begin{aligned} &1,7x_1 + 9,9x_2 - 20x_3 - 1,7x_4 = 1,7 \\ &20x_1 + 0,5x_2 - 30,4x_3 - 1,1x_4 = 2,1 \\ &10x_1 - 20x_2 + 30,2x_3 + 0,5x_4 = 1,8 \\ &3,3x_1 - 0,7x_2 + 3,3x_3 + 20x_4 = -1,7 \end{aligned}$$

3.2.27

$$\begin{aligned} &1,1x_1 + 11,3x_2 - 1,7x_3 + 1,8x_4 = 10 \\ &1,3x_1 - 11,7x_2 + 1,8x_3 + 1,4x_4 = 1,3 \\ &1,1x_1 - 10,5x_2 - 1,7x_3 - 1,5x_4 = 1,1 \\ &1,5x_1 - 0,5x_2 + 1,8x_3 - 1,1x_4 = 10 \end{aligned}$$

3.2.29

$$\begin{aligned} &1,3x_1 - 1,7x_2 + 3,3x_3 + 1,7x_4 = 1,1 \\ &10x_1 + 5,5x_2 - 1,3x_3 + 3,4x_4 = 1,3 \\ &1,1x_1 + 1,8x_2 - 2,2x_3 - 1,1x_4 = 10 \\ &1,3x_1 - 1,2x_2 + 2,1x_3 + 2,2x_4 = 1,8 \end{aligned}$$

3.2.26

$$\begin{aligned} &1,7x_1 - 1,3x_2 - 1,1x_3 - 1,2x_4 = 2,2 \\ &10x_1 - 10x_2 - 1,3x_3 + 1,3x_4 = 1,1 \\ &13,5x_1 + 3,3x_2 + 1,2x_3 + 1,3x_4 = 1,2 \\ &1,3x_1 + 1,1x_2 - 1,3x_3 - 1,1x_4 = 10 \end{aligned}$$

3.2.28

$$\begin{aligned} &1,4x_1 + 2,1x_2 - 3,3x_3 + 1,1x_4 = 10 \\ &10x_1 - 1,7x_2 + 1,1x_3 - 1,5x_4 = 1,7 \\ &2,2x_1 + 34,4x_2 - 1,1x_3 - 1,2x_4 = 20 \\ &1,1x_1 + 1,3x_2 + 1,2x_3 + 1,4x_4 = 1,3 \end{aligned}$$

3.2.30

$$\begin{aligned} &1,2x_1 + 1,8x_2 - 2,2x_3 - 4,1x_4 = 1,3 \\ &10x_1 - 5,1x_2 + 1,2x_3 + 5,5x_4 = 1,2 \\ &2,2x_1 - 30,1x_2 + 3,1x_3 + 5,8x_4 = 10 \\ &10x_1 + 2,4x_2 - 30,5x_3 - 2,2x_4 = 34,1 \end{aligned}$$

3.3 Контрольні питання

3.3.1 Як надати імена клітинкам, діапазону клітинок та як їх потім використовувати у формулах?

3.3.2 Чим відрізняється звичайна формула від формули масиву?

3.3.3 Як виконати редагування даних масиву в ЕТ?

3.3.4 З якими функціями для роботи з масивами Ви познайомилися?

3.3.5 Які дії з клітинами масиву можна робити, а які ні?

3.3.6 Чи можна самостійно вводити { } при наборі формули масиву?

4 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІЙ ЕХСЕЛ ДЛЯ РОБОТИ З НОРМАТИВНО-ДОВІДКОВИМИ ДАНИМИ

4.1 Теоретичні відомості

При виконанні операцій, що виконуються періодично (наприклад, нарахування заробітної платні) доводиться вводити дані, що повторюються: прізвище робітника, розцінка, вид робіт та ін. В таких випадках доцільно скористатися довідниками, в яких перелічені дані будуть знаходитися і в разі необхідності можуть бути перенесені в так названу „робочу таблицю” без їх введення, за допомогою функцій ИНДЕКС та ПОИСКПОЗ , що належать до категорії „Ссылки и массивы”.

Функція ИНДЕКС має дві синтаксичні форми: *посилання і масив*. Форма, у якій є посилання завжди повертає *посилання* ; форма масиву завжди повертає *значення* чи *масив значень* . Якщо перший аргумент функції ИНДЕКС є масив констант, то краще використовувати *форму масиву*.

Синтаксис функції:

ИНДЕКС (*масив*; *номер_строки*; *номер_столбца*).

Массив – це діапазон клітин, або масив констант.

Номер строки – це номер рядка в масиві, з якого потрібно повертати значення. Якщо *номер_строки* опущений, то аргумент *номер_столбца* потрібно задавати обов’язково.

Номер столбца – це номер стовпця в масиві, з якого потрібно повертати значення. Якщо *номер_столбца* опущений, то аргумент *номер_строки* потрібно задавати обов’язково.

Якщо використовуються обидва аргументи *номер_строки* і *номер_столбца* , то функція ИНДЕКС повертає значення, що знаходиться в осередку на перетинанні *номер_строки* і *номер_столбца* .

Якщо масив містить тільки один рядок чи один стовпець, то відповідний аргумент *номер_строки* чи *номер_столбца* не є обов’язковим.

Якщо масив займає більше, ніж один рядок і більше, ніж один стовпець, а заданий тільки один аргумент *номер_строки* чи *номер_столбца*, то функція ИНДЕКС повертає масив з цілого рядка чи цілого стовпця аргументу *масив*.

Функція ПОИСКПОЗ повертає відносно положення елемента масиву, що відповідає заданому значенню зазначеним чином. Функція ПОИСКПОЗ використовується замість функцій типу ПРОСМОТР, якщо потрібна позиція елемента в діапазоні, а не сам елемент.

Синтаксис:

ПОИСКПОЗ(*искомое_значение;искомый_массив;тип_сопоставления*)

Искомое_значение – це значення, що використовується при пошуку значення в таблиці, це значення, для якого шукається відповідність в аргументі *искомый_массив*. Наприклад, коли ви шукаєте номер телефону в телефонній книзі, ви використовуєте ім'я людини як *искомое_значение*, але значення, що вам потрібно одержати – це сам номер телефону.

Искомое_значение може бути значенням (числом, текстом чи логічним значенням) чи посиланням на осередок, що містить число, текст чи логічне значення.

Искомый_массив – це безперервний інтервал осередків, що можливо містять значення, які потрібно знайти. *Искомый_массив* може бути масивом чи посиланням на масив.

Тип_сопоставления – це число **-1**, **0** чи **1**. *Тип_сопоставления* вказує, як Microsoft Excel зіставляє *искомое_значение* зі значеннями в аргументі *искомый_массив*.

Якщо *тип_сопоставления* дорівнює **1**, то функція ПОИСКПОЗ знаходить найбільше значення, що дорівнює чи менше, ніж *искомое_значение*. *Искомый_массив* повинен бути упорядкований по зростанню.

Якщо *тип_сопоставления* дорівнює **0**, то функція ПОИСКПОЗ знаходить перше значення, що у точності дорівнює аргументу *искомое_значение*. *Искомый_массив* може бути в будь-якому порядку.

Якщо *тип_сопоставления* дорівнює **-1**, то функція ПОИСКПОЗ знаходить найменше значення, яке дорівнює і більше ніж *искомое_значение*. *Искомый_массив* повинен бути упорядкований по убутуванню.

Якщо *тип_сопоставлення* опущений, то передбачається, що він дорівнює **1**.

Зауваження:

ПОИСКПОЗ повертає позицію відповідного значення в аргументі *искомый_массив*, а не саме значення.

Наприклад: `ПОИСКПОЗ(„б”;{„а”; „б”; „у”};0)` повертає **2** – відносно позицію букви „б” у масиві {„а”; „б”; „у”}.

ПОИСКПОЗ не розрізняє регістри при зіставленні текстів.

Якщо функція `ПОИСКПОЗ` не знаходить відповідного значення, то повертається значення помилки `#Н/Д`.

Якщо *тип_сопоставлення* дорівнює **0** і *искомое_значение* є текстом, то *искомое_значение* може містити символи шаблону, зірочку (*) і знак питання (?). Зірочка відповідає будь-якій послідовності символів, знак питання відповідає будь-якому одиночному символу.

4.2 Завдання

4.2.1 Задача

У сільськогосподарському кооперативі працюють три бригади по шість чоловік у кожній, робітники яких збирають яблука.

За 1кг. зібраних яблук сорту „Семеренко” працівник отримує 12 коп.; „Джонатан” – 10 коп.; „Шафран” – 8 коп. Кожний зібраний понад норми кілограм сплачується в подвійному розмірі.

Підрахувати, скільки грошей отримає кожний робітник за зібраний врожай. Визначити максимальну та мінімальну заробітну плату. Обчислити середню платню.

4.2.2 Послідовність дій

На *Лист2* створити таблицю „*Рабочие*”, як на рис. 4.1.

На *Лист3* створити таблицю „*Расценки*”, як на рис. 4.2.

На *Лист1* створити таблицю „*Зарплата*”, як на рис. 4.3.

	A	B	C
1	Рабочие		
	Табельный номер	Фамилия	
2			
3	1	Савченко А.И.	
4	С2	Давиденко А.И.	
5	11	Смирнов А.И.	
6	С1	Смирнов П.С.	
7	11	Смирнов А.И.	
8	С6	Смирнов А.Ф.	
9	11	Смирнов А.И.	
10	11	Смирнов А.И.	
11	С2	Смирнов А.И.	
12	11	Смирнов А.И.	
13	С2	Смирнов А.И.	
14	11	Смирнов А.И.	
15	С2	Смирнов А.И.	
16	11	Смирнов А.И.	
17	С2	Смирнов А.И.	
18	11	Смирнов А.И.	
19	С2	Смирнов А.И.	

Рисунок 4.1 – Приклад таблиці „Рабочие”

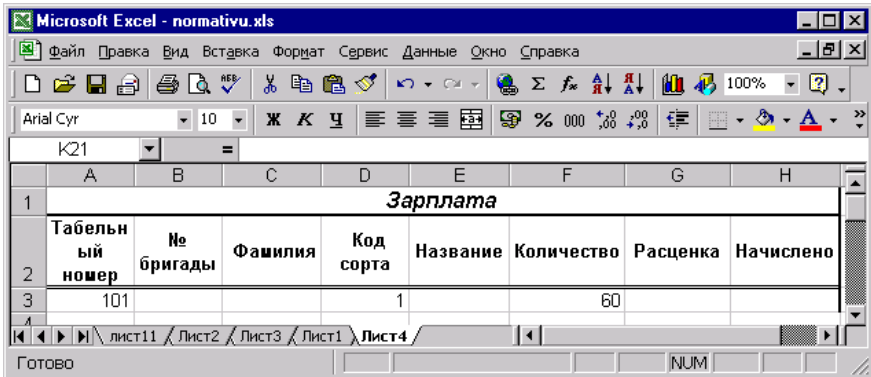
	A	B	C	D	E
1	Расценки				
	Код сорта	Название сорта	Расценка грн.	Норма сбора	
2	1	Савченко	0,12	80	
3	2	Давиденко	0,1	60	
4	3	Швабля	0,08	80	

Рисунок 4.2 – Приклад таблиці „Расценки”

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Зарплата							
2	Табельный номер	№ бригады	Фамилия	Код сорта	Название	Количество	Расценка	Начислено
3								
4								

Рисунок 4.3 – Приклад таблиці „Зарплата”

Ввести відповідні дані до стовпців A, D, F третього рядку згідно інформації, яку надають робітники під час збирання яблук, як на рис. 4.4.



The screenshot shows a Microsoft Excel window titled 'Microsoft Excel - normativu.xls'. The active sheet is 'Лист4'. A table is displayed with the following structure:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Зарплата							
2	Табельный номер	№ бригады	Фамилия	Код сорта	Название	Количество	Расценка	Начислено
3	101			1		60		
4								

Рисунок 4.4 – Приклад заповнення таблиці „Зарплата” даними

В таблицю „Зарплата” ввести наступні формули:

в клітинку **B3**: =ЛЕВСИМВ(A3;1) ;

в **C3**: =ИНДЕКС(Лист2!\$B\$3:\$B\$19;ПОИСКПОЗ(A3;Лист2!\$A\$3:\$A\$19;)) ;

в **E3**: =ИНДЕКС(Лист3!\$B\$3:\$B\$5;ПОИСКПОЗ(D3;Лист3!\$A\$3:\$A\$5;0)) ;

в **G3**: =ИНДЕКС(Лист3!\$C\$3:\$C\$5;ПОИСКПОЗ(D3;Лист3!\$A\$3:\$A\$5;0));

в **H3**: =ЕСЛИ(F3<=ИНДЕКС(Лист3!\$D\$3:\$D\$5;ПОИСКПОЗ(D3;Лист3!\$A\$3:\$A\$5;0));F3*G3;ИНДЕКС(Лист3!\$D\$3:\$D\$5;ПОИСКПОЗ(D3;Лист3!\$A\$3:\$A\$5;0))*G3+(F3-ИНДЕКС(Лист3!\$D\$3:\$D\$5;ПОИСКПОЗ(D3;Лист3!\$A\$3:\$A\$5;0)))*G3*2) .

Використовуючи „Форма” із меню „Данные”, заповнити таблицю „Зарплата” відповідними даними, як на рис. 4.5. Зверніть увагу на поля, які доступні для введення інформації, а які обчислюються за допомогою раніше введених формул.

Рисунок 4.5 – Приклад заповнення таблиці „Зарплата” з використанням „Форми”

Після заповнення даними отримуємо таблицю „Зарплата” в готовому вигляді, як на рис. 4.6.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Зарплата							
2	Табельный номер	№ бригады	Фамилия	Код сорта	Название	Количество	Расценка	Начислено
3	101	1	Белая Н.И.	1	Семеренко	60	0,17	10,2
4	103	1	Корнеева Е.В.	1	Семеренко	49	0,17	8,33
5	106	1	Куликов А.Ф.	1	Семеренко	67	0,17	11,39
6	204	2	Пинчук В.П.	1	Семеренко	105	0,17	22,1
7	303	3	Нечипоренко Н.А.	1	Семеренко	35	0,17	5,95
8	101	1	Белая Н.И.	2	Джонатан	85	0,1	11
9	102	1	Денисенко А.И.	2	Джонатан	35	0,1	3,5
10	103	1	Корнеева Е.В.	2	Джонатан	85	0,1	11
11	204	2	Пинчук В.П.	2	Джонатан	77	0,1	9,4
12	301	3	Цокотун П.В.	2	Джонатан	54	0,1	5,4
13	101	1	Белая Н.И.	3	Шафран	54	0,08	4,32
14	102	1	Денисенко А.И.	3	Шафран	65	0,08	5,2
15	106	1	Куликов А.Ф.	3	Шафран	95	0,08	8
16	204	2	Пинчук В.П.	3	Шафран	54	0,08	4,32
17	301	3	Цокотун П.В.	3	Шафран	84	0,08	6,72
18	101	1	Белая Н.И.	2	Джонатан	25	0,1	2,5
19	303	3	Нечипоренко Н.А.	3	Шафран	79	0,08	6,32

Рисунок 4.6 – Приклад таблиці „Зарплата” в готовому вигляді

4.3 Формування підсумків, робота зі структурованою таблицею

При створенні підсумкових звітів в Excel використовується структурування даних робочих листів. Це дозволяє показувати або приховувати рівні структурованих даних, виводячи на екран дані з більшими або меншими подробицями.

Підрахувати скільки грошей одержить кожний робітник за зібраний врожай, для чого виконати наступні дії.

Опція головного меню *Данные→Сортировка*, у вікні *Сортировка диапазона* у рядку *Сортировать по* вибрати **Табельный №**.

Опція головного меню *Данные→Итоги*, у вікні *Промежуточные итоги* в рядку *При каждом изменении в* вибрати **Фамилия**, в рядку *Операция* вибрати **Сумма**, в рядку *Добавить итоги по* вибрати **Начислено**, натиснути **Ok**.

Звернемося до отриманої таблиці і познайомимося із символами структури.

Їх два типи: *кнопки з номерами рівнів* (у вашій таблиці це кнопки 1 і 2, що знаходяться в лівому верхньому куточку екрану) і знаки **+** (плюс) і/або **–** (мінус), що дозволяють відповідно розкривати або приховувати деталі структурованого документа.

Клацніть на кнопці 2. Ваша підсумкова таблиця „розкрилася”, надавши можливість пересвідчитись, що об’єднуються дані за **Табельними №**. Клацнувши по кнопці 1, ви можете сховати вихідні дані. Перевірте це на своїй таблиці. Клацніть по якому-небудь зі значків **+** (плюс). Результатом буде відкриття однієї зі складової підсумкової таблиці. Клацнувши по значку **–** (мінус), ви сховате вихідні дані.

Для відміни групування записів – опція головного меню *Данные→Итоги→Убрать все*.

Для визначення мінімальної та максимальної заробітної платні виконати слідуючи дії.

Виділити клітину за межами таблиці і ввести в неї текст „Максимальна заробітна платня”, перейти у клітину поруч справа від введеного тексту і натиснути кнопку  – *Майстер функцій* на стандартній панелі інструментів. У вікні майстра вибрати функцію

МАКС із категорії *Статистические*, у вікна діалогу цієї функції вибрати адреси клітин, з яких повинно бути вибрано максимальне значення, а саме – узагальнені нараховані суми заробітної платні. Цю операцію повторити для знаходження мінімальної заробітної платні, використовуючи функцію МИН.

5 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ У EXCEL, СОРТУВАННЯ ДАНИХ, ФІЛЬТРАЦІЯ ДАНИХ У СПИСКУ

5.1 Стислі теоретичні відомості

Використання засобів *сортування*, *фільтрація* і *формування підсумків* потребує уявлення електронної таблиці у вигляді *бази даних* або *списку*.

5.1.1 Уявлення ЕТ у виді списку

Список – це один із засобів організації даних на робочому листі. Список створюється як позначена область, що складається з рядків таблиці зі зв'язаними даними. Перший рядок містить назви стовпців, що визначають структуру таблиці. Дані в кожному стовпчику мусять бути однотипними. Наприклад, перелік співробітників деякого відділу, у якому стовпчики мають відповідно такі імена: **№**, **Прізвище**, **ім'я по батькові**, **Оклад**, **Кількість дітей**, **профс.**, **пенсійний**, **на прибуток**, **Сума до видачі** – це є *список даних*. Дані, організовані в список, у термінології Excel називаються *базою даних* (БД). При цьому рядки таблиці – це *записи бази даних*, а стовпчики – *поля БД*.

Щоб перетворити таблицю Excel у список, необхідно надати стовпчикам імена, які будуть використовуватися як імена полів бази даних. Варто мати на увазі, що імена стовпчиків можуть складатися з *декількох* рядків заголовків, розміщених в одному рядку таблиці Excel, як це зроблено на рис. 5.1.

Створюючи список на робочому листі Excel необхідно дотримуватись *певних* правил:

а) на одному робочому листі *не* варто поміщати *більш одного* списку, оскільки деякі операції, наприклад, фільтрація, не працюють водночас з кількома списками;

б) варто *відокремлювати* список від інших даних робочого листа хоча б одним незаповненим стовпчиком або одним незаповненим рядком. Це допоможе Excel автоматично виділити список при виконанні фільтрації або при сортуванні даних;

в) список може займати весь робочий лист: 65536 рядків і 256 стовпчиків;

г) імена стовпчиків повинні розташовуватися в першому рядку списку. Excel використовує ці імена при створенні звітів, для пошуку і сортування даних;

д) для імен стовпчиків варто використовувати шрифт, тип даних, вирівнювання, формат, рамку або стиль букв, відмінні від тих, що використовувалися для даних списку;

е) щоб відокремити імена стовпчиків від даних, варто розмістити рамку по нижньому краю клітин рядка з іменами стовпчиків. Не рекомендується використовувати порожні рядки або пунктирні лінії.

Звертаємо увагу на зміни у структурі списку „Відомість нарахувань” з лабораторної роботи №1: заголовки таблиці розміщені не у два рядка, а в один, текст „податки” відокремлений від таблиці додатковим рядком 9, як показано на рис. 5.1 .

6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									

Рисунок 5.1 - Приклад списку

5.1.2 Сорткування даних

Список можна відсортувати за алфавітом, за значенням або в хронологічному порядку відповідно до даних конкретного поля. Щоб відсортувати увесь список, достатньо виділити одну клітину і вибрати в меню *Данные* команду *Сортировка*. Excel автоматично виділить увесь список. Якщо в першому рядку списку знаходяться імена полів, то вони не будуть сортуватися. Але майте на увазі, що в цьому випадку *підсумковий рядок* списку, якщо від є, також буде включено до сортування, тому більш доцільно *самостійно* виділяти необхідну область вихідного списку для сортування.

Команда *Сортировка* здійснюється також і через діалогове вікно. У вікні *Сортировка* в трьох полях введення можна задати ключі, за якими буде виконане сортування. У першому полі (у списку) необхідно вибрати стовпчик, за яким Excel повинен відсортувати дані.

Наприклад, дані зведеної відомості можна відсортувати по стовпчику **Кількість дітей**. В другому полі діалогового вікна *Сортировка* можна задати інший ключ сортування, наприклад, **Прізвище, ім'я по батькові**. Сортування для третього ключа виконується аналогічно.

У діалоговому вікні *Сортировка* існує режим *Параметры*. Він дозволяє встановити порядок сортування за першим ключем – звичайний або вказаний користувачем, задати врахування великих та малих літер(врахування регістру символів), а також напрямок сортування – за зростанням або за спаданням.

На панелі інструментів *Стандартная* знаходяться дві кнопки для швидкого сортування: „*Сортувати по зростанню*” та „*Сортувати по спаданню*”. Ключем сортування в цьому випадку є стовпчик із активною клітиною.

5.1.3 Фільтрація даних у списку

За допомогою фільтрів можна виводити та переглядати тільки ті дані, що задовольняють визначеним умовам. Excel дозволяє швидко і зручно переглядати необхідні дані зі списку за допомогою простого засобу – *Автофільтру*. Складніші запити до бази даних можна реалізувати за допомогою команди *Расширенный фильтр*.

5.1.4 Автофільтр

Щоб використовувати *Автофільтр*, треба спочатку виділити для пошуку область списку із заголовками полів. Потім виконати команду *Автофільтр* в меню *Данные*. Після вибору пункту *Автофільтр* Excel розташовує списки, що розкриваються, безпосередньо до відповідних імен стовпчиків списку. Клацнувши по стрілці, можна вивести на екран список *всіх унікальних елементів* відповідного стовпчика. Якщо виділити деякий елемент стовпчика, то будуть сховані всі рядки, крім тих, що містять виділене значення. Наприклад, якщо вибрати значення поля *Кількість дітей* рівним **1**, то будуть обрані тільки ті співробітники, що мають одного утриманця.

Елемент стовпчика, який виділений у списку, що розкривається, називається **критерієм фільтра**. Можна продовжити фільтрацію списку за допомогою критерію з іншого стовпчика. Наприклад, якщо після виділення елемента «**1**» у списку для поля *Кількість дітей* вибрати у списку *Сума до видачі* значення «**2005,19 грн**», то на екран буде виведений тільки один рядок для співробітника *Іванов А.Ф.*

Щоб видалити критерії фільтра для окремого стовпчика, треба вибрати параметр *Все* в списку, що розкривається. Щоб показати всі сховані в списку рядки, треба вибрати в меню *Данные* команду *Фильтр*, а потім – команду *Отобразить все*.

За допомогою автофільтра можна для кожного стовпчика задати потрібні критерії відбору записів, наприклад, вивести на екран тільки ті записи, значення полів яких знаходяться в межах заданого інтервалу. Щоб задати необхідний критерій, треба в списку, що розкривається, вибрати пункт *Условие...*, а потім у діалоговому вікні *Пользовательский автофильтр* ввести потрібні критерії.

5.1.5 Складна фільтрація

Для фільтрації списку або бази даних за складним критерієм, що буде визначений нижче, а також для одержання частини наданого списку з декількома потрібними стовпцями, в Excel використовується команда *Расширенный фильтр* меню *Данные*. Відмінність цієї команди від команди *Автофільтр* полягає в тому, що, крім перелічених вище можливостей, відфільтровані записи можна винести в інше місце робочого листа Excel, не зіпсувавши наданий список.

Щоб використовувати команду *Расширенный фильтр*, треба

спочатку скласти таблицю критеріїв, яку варто розмістити на тому ж робочому листі, що і первісний список, але так, щоб не приховувати лист під час фільтрації.

Для формування таблиці критеріїв необхідно **скопіювати** імена полів списку в ту частину робочого листа, де буде розташовуватися таблиця критеріїв. При цьому кількість рядків цієї таблиці визначається тільки кількістю критеріїв пошуку. Наявність *порожніх рядків* у таблиці критеріїв *неприпустима*, оскільки в цьому випадку будуть знайдені всі записи списку.

Завдання критеріїв пошуку у виді констант потребує **точної копії** імен тих стовпчиків списку, що задають умови фільтрації. Наприклад, для фільтрації списку „Відомість нарахувань” з метою відбору записів співробітників, у яких „Сума до видачі” більше 400, треба скласти таку таблицю критеріїв:

J
Сума до видачі
>2500

Якщо необхідно одержати список співробітників, у яких „Сума до видачі” знаходиться в діапазоні від 2500 до 3500, то в таблиці критеріїв кожна умова повинна бути задана *окремо*, але в *одному рядку*, тому що вони пов’язані оператором **И**. Таким чином, таблиця критеріїв матиме вигляд:

J	K
Сума до видачі	Сума до видачі
>2500	<3500

Крім таблиці критеріїв, для команди *Расширенный фильтр* треба визначити, як повинен виглядати результат. Це означає, що слід скопіювати у вільне місце робочого листа імена тільки тих полів списку, які визначають вигляд вихідного документу.

Наприклад, для таблиці „Відомість нарахувань” необхідно одержати список співробітників, у яких **Сума до видачі** знаходиться в заданому вище діапазоні. Тоді заголовок вихідного документу повинен мати такий вигляд:

Прізвище, ім'я по батькові	Сума до видачі
---------------------------------------	---------------------------

Кількість рядків у вихідному документі Excel визначить самостійно.

Таким чином, для виконання команди *Расширенный фильтр* треба виконати три дії:

- сформувані у вільному місці робочого листа таблицю критеріїв;
- сформувані шапку вихідного документу;
- виділити область пошуку в первісному списку.

Для описаного вище приклада підготувати для фільтрації таблицю критеріїв і заголовок вихідного документу, а також список, що фільтрується..

Тепер можна запускати команду *Расширенный фильтр*, яка виведе на екран діалогове вікно. У діалоговому вікні треба задати *Исходный диапазон* , тобто область знаходження тієї частини списку, яку треба відфільтрувати. Якщо перед запуском команди *Расширенный фильтр* область пошуку була виділена, то в діалоговому вікні *Исходный диапазон* буде заданий (рис. 5.2).

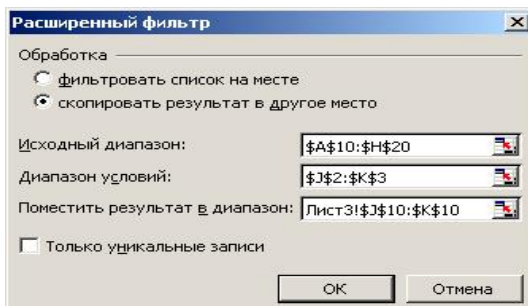


Рисунок 5.2 – Заповнене діалогове вікно *Расширенный фильтр*

Далі треба визначити *Діапазон умовий* , задавши область знаходження таблиці критеріїв, до якої обов'язково входять імена стовпчиків таблиці. В області діалогового вікна *Обработка* треба зазначити, буде фільтрація виконуватися на місці або результат буде записаний в іншій області робочого листа. Якщо був обраний режим – „*фільтровать список на месте*” , то Excel сховає всі рядки початкового списку, які не задовольняють заданим критеріям. Якщо встановлений перемикач „*только уникальные записи*”, то однакові рядки списку не будуть показані в області вихідних даних. Якщо умови пошуку задані в таблиці критеріїв в одному рядку, то ці умови зв'язані оператором **И** , якщо ж умови пошуку задані в різних рядках, то вони пов'язані оператором **ИЛИ** .

Виконайте фільтрацію й перевірте правильність відбору даних.

5.1.6 Використання критерію, що обчислюється

Використання критеріїв пошуку, що обчислюються, в таблиці критеріїв потребує виконання таких правил щодо формул:

а) формула повинна виводити логічне значення *Істина* або *Хибність* (Ложь). Після виконання пошуку на екран виводяться тільки ті рядки, для яких результатом обчислення формули буде *Істина* ;

б) формула повинна посилатися хоча б на один стовпчик у списку;

в) формула, використана в критерії, повинна посилатися або на заголовок стовпця, або на відповідне поле першого запису списку(в наведеному нижче прикладі це може бути або „*Сума до видачі*” , або Н11 , або Н12).

Створимо таблицю умов, у якій задається критерій, що обчислюється. Наприклад, треба здійснити пошук тих записів, де розмір *Сума до видачі* перевищує середнє значення цієї суми.

Формула для критерію обчислюється за допомогою функції СРЗНАЧ , а саме:

$$=H11>CP3HACH(\$H\$11:\$H\$20)$$

Результат наведений на рис. 5.3.

Результат фільтрації по критерію, що обчислюється							
№	Прізвище, ім'я по батькові	Освітн.	кількість дітей	профес.	пенс.	на прибуток	Сума до видачі
1	Іванов А.Ф.	2 300,00 грн.	1	46,00 грн.	23,00 грн.	225,81	2 005,19 грн.
2	Ігнатенко Е.П.	4 500,00 грн.	2	90,00 грн.	45,00 грн.	908,95	3 856,05 грн.
3	Зотова В. К	4 300,00 грн.	0	86,00 грн.	43,00 грн.	559,00	3 612,00 грн.
4	Котов І.П.	3 780,00 грн.	0	75,60 грн.	37,80 грн.	491,40	3 175,20 грн.
5	Крутова АД	2 300,00 грн.	3	46,00 грн.	23,00 грн.	225,81	2 005,19 грн.
6	Леонов І.І	5 600,00 грн.	1	112,00 грн.	56,00 грн.	650,52	4 781,48 грн.
7	Петренко М.В.	3 480,00 грн.	1	69,60 грн.	34,80 грн.	377,68	3 097,92 грн.
8	Сідоров І.В.	4 500,00 грн.	0	90,00 грн.	45,00 грн.	585,00	3 780,00 грн.
9	Сімонович К.Е	3 400,00 грн.	2	68,00 грн.	34,00 грн.	378,96	3 006,34 грн.
10	Шевченко А.К	4 300,00 грн.	3	86,00 грн.	43,00 грн.	483,21	3 687,79 грн.

Рисунок 5.3 – Результат фільтрації по критерію, що обчислюється

Використання критерію, що обчислюється, накладає обмеження на таблицю критеріїв. У цьому випадку ім'я стовпчика в таблиці критеріїв, який містить значення критерію, що обчислюється, повинно відрізнятися від імені подібного стовпчика у початкових даних. Тому, в наведеному нижче прикладі, ім'я поля „Сума до видачі” в таблиці критеріїв одержало ім'я „До видачі”.

Виконайте зазначену фільтрацію і порівняйте отримані результати.

5.1.7 Робота з функціями бази даних

Microsoft Excel пропонує 14 функцій для роботи зі списками. Кожна з цих функцій повертає інформацію про елементи списку, які задовольняють деяким умовам.

Функція **СЧЕТЕСЛИ(діапазон;критерій)** підраховує кількість

елементів у діапазоні, які задовольняють критерію.

Діапазон записується у вигляді блока, *критерій* записується у вигляді текстового рядка, що містить умови.

Наприклад, щоб підрахувати кількість співробітників, у яких кількість утриманців більше одного, треба записати у вільному місці таблиці формулу:

=СЧЕТЕСЛИ(D11:D20;">1").

Функція **СУММЕСЛИ**(*діапазон*; *критерій*; *діапазон_підсумовування*) підсумовує значення в зазначеному діапазоні, з огляду тільки на ті записи, що задовольняють критерію.

Наприклад, щоб підрахувати сумарну зарплату співробітників, які мають більше одного утриманця, треба записати у вільному місці таблиці формулу:

=СУММЕСЛИ(D11:D20;">1";H11^H20).

Інші функції, орієнтовані на роботу зі списками, мають узагальнену назву *Бдфункції*. На відміну від двох наведених вище функцій, вони потребують створення *блока критеріїв*, як при роботі з розширеним фільтром.

Функція **ДСРЗНАЧ**(*діапазон_списку*; *поле*; *блок_критеріїв*) обчислює середнє значення у вказаному полі серед тих записів, що задовольняють умові, записаній в блоці критеріїв.

Наприклад, щоб обчислити середню зарплату співробітників, які мають більш одного утриманця, створимо блок критеріїв в клітинах G3:G4, записавши в G3 – **Кількість утриманців**, а в G4 – >1. Відповідь дасть формула:

=ДСРЗНАЧ(A10:H20;"Всього начислено";G3:G4).

Ознайомтесь з іншими функціями обробки бази даних самостійно.

Ви можете використовувати команду *Данные/Проверка* для того, щоб значення, що вводяться в список, задовольняли деяким умовам. У вікні діалогу *Проверка вводимых значений* на вкладці *Параметры* зазначте тип та інтервал значень, що дозволяється вводити. Вкладка *Сообщение для ввода* дозволяє скласти підказування користувачу про те, які дані можна вводити. На вкладці *Сообщение об ошибке* можна ввести повідомлення, яке буде з'являтися на екрані, якщо введено некоректні дані. Задайте перевірку для даних із списку і перевірте як вона працює.

5.2 Контрольні питання

5.2.1 Яка частина таблиці може бути списком? Чим список(база даних) відрізняється від електронної таблиці?

5.2.2 Поясніть різницю в можливостях сортування за допомогою кнопок панелі інструментів і за допомогою пункту меню *Данные/Сортировка* . Які обмеження має сортування в Excel?

5.2.3 Які можливості надає користувачу опція *Автофільтр* ?

5.2.4 Перелічіть правила завдання блока критеріїв для розширеного фільтра. Які особливості завдання критерію, що обчислюється?

5.2.5 Які функції для роботи зі списком Ви знаєте? Їхнє призначення і можливості.

5.2.6 Як задати перевірку значень, що вводяться, і які можливості у Вас при цьому є?

5.2.7 Назвіть головні можливості та вимоги до опції *Данные/Итоги* в списку.

5.3 Завдання для самостійної роботи

Для списку, що Ви створили в лабораторній роботі №1, виконайте наступні дії.

5.3.1 Зробіть сортування списку по декількох полях усіма можливими засобами.

5.3.2 За допомогою команди *Данные/Фильтр/Автофильтр* відберіть дані, що задовольняють декільком умовам (визначте умови самостійно).

5.3.3 За допомогою команди *Данные/Фильтр/Расширенный фильтр* організуйте відбір даних у вільне місце таблиці, що задовольняють більш складним критеріям, а також критеріям, що обчислюються. Для цього задайте декілька блоків критеріїв і блоків виведення.

5.3.4 Обчисліть середні значення, максимальні і мінімальні значення по числових полях для даних, що задовольняють різноманітним умовам, використовуючи функції бази даних. Підрахуйте кількість записів у списку, що задовольняють декільком умовам.

5.3.5 Організуйте для декількох полів перевірку значень, що вводяться.

5.3.6 Підведіть підсумки по декількох полях таблиці, використовуючи різноманітні підсумкові функції.

6 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

6.1 Джонс Эдвард, Саттон Дерек. Библия пользователя Office 97.: Пер. с англ.- К.:Диалектика,1997.-848с.

6.2 Евдокимов В.В. и др. Экономическая информатика.Учебник для вузов. – СПб.:Питер, 1997.-592с.

6.3 Использование Microsoft Excel 97: Пер. с англ. – Изд.-бестселлер.-К.;М.;СПб: Изд. Дом «Вильямс», 1998.-800с.

6.4 О.Ефимова, М.Моисеева, Ю.Шафрин. Практикум по компьютерной технологии, Упражнения, примеры и задачи. – Москва, АВФ,1997.

6.5 А.Левин. Самоучитель работы на компьютере. – Москва: Издат. «Нолидж»,1998.-624с.

6.6 Гарнаев А.Ю. Использование MS Excel и VBA в экономике и финансах.-СПб.:БХВ – Санкт-Петербург, 1999. – 336 с., ил.