



Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
Кафедра математичного моделювання економічних систем

ІНФОРМАТИКА 1

методичні рекомендації до виконання комп'ютерних практикумів
за темою «Розв'язування економічних задач засобами MS Excel»

для студентів

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

спеціальність 051 «Економіка»

освітньо-професійні програми:

- «Економічна кібернетика»
- «Міжнародна економіка»
- «Економіка бізнес-підприємства»
- «Бізнес-аналітика»
- «Управління персоналом та економіка праці»

Київ – 2020

Інформатика 1: методичні рекомендації до виконання комп'ютерних практикумів за темою «Розв'язування економічних задач засобами MS Excel» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 051 «Економіка» освітньо-професійних програм: «Економічна кібернетика», «Економіка бізнес-підприємства», «Міжнародна економіка», «Бізнес-аналітика», «Управління персоналом та економіка праці» усіх форм навчання / Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»; [укладач О.В. Стець. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 88 с.

*Гриф надано Вченою радою ФММ
(Протокол № 8 від 24 серпня 2020 р.)*

ІНФОРМАТИКА 1

методичні рекомендації до виконання комп'ютерних практикумів
за темою «Розв'язування економічних задач засобами MS Excel»

для студентів

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

спеціальність 051 «Економіка»

освітньо-професійні програми:

«Економічна кібернетика»

«Міжнародна економіка»

«Економіка бізнес-підприємства»

«Бізнес-аналітика»

«Управління персоналом та економіка праці»

Укладач

Стець Олена Вікторівна, к.ф.-м.н.

Відповідальний редактор *В.О. Капустян*

Рецензент *К.В. Петренко*

ЗМІСТ

ВСТУП	4
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ № 1	7
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ № 2	10
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ № 3	17
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ № 4	35
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ № 5	41
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ № 6	56
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ № 7	65
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ № 8	72
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	85
Додаток А	86
Додаток Б	87

ВСТУП

Велике значення для підготовки студентів спеціальності 051 «Економіка» мають знання інформатики, можливостей сучасних комп'ютерних технологій та навички роботи з комп'ютером. Грамотна робота з ПК, знання основних комп'ютерних технологій: документообігу, обробки даних, інформаційного пошуку тощо, – є невід'ємною складовою знань сучасного економіста. При цьому розвиток інформаційного суспільства в Україні та впровадження новітніх інформаційних технологій у всі сфери суспільного життя нині є одним із пріоритетів держави.

Предмет навчальної дисципліни «Інформатика» включає комплекс наукових знань по користуванню інформаційними, комп'ютерними та телекомунікаційними технологіями в економічній діяльності, що спирається на методи інформатики, програмування, математики, теорії інформації та захисту даних.

Мета методичних рекомендації полягає в наданні допомоги студентам, а саме: у розвитку навичок формалізації прикладних економічних задач, розробці оптимальної структури електронної таблиці, грамотному відображенню результатів розрахунків, тестування тощо.

Кожна робота охоплюють найбільш важливі теми, опрацювавши які, студенти отримають необхідні знання та практичні навички для професійної роботи. Серед них: основні інструменти візуалізації даних в MS Excel; робота зі зведеними таблицями; прогнозування даних, аналіз даних та пошук рішення тощо.

Міждисциплінарні зв'язки

Вивчення дисципліни базується на знаннях, отриманих студентами зі шкільної програми з математики та основ інформатики. Знання та уміння, отримані при вивченні цієї дисципліни, необхідні при оволодінні всіма курсами інформаційно-комп'ютерного напрямку, зокрема: «Економічна кібернетика»,

«Інформаційні системи та технології в управлінні», «Технологія проектування та адміністрування БД та СД» тощо. Крім того, ці знання та уміння можуть бути використані для успішного проходження дисциплін економічного та математичного напрямків та мають бути використані при виконанні розрахункових, курсових та бакалаврської дипломної роботи.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою дисципліни є формування у студентів системи теоретичних знань і практичних навичок володіння сучасними засобами обчислювальної техніки та прикладних програм як інструменту професійної діяльності та формування відповідної системи компетенцій:

здатність:

- ЗК4 здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК7 навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни

Завданням дисципліни є вивчення теоретичних та практичних основ оволодіння методами систем комп'ютерної математики для автоматизації розрахунків та математичного моделювання економічних задач; основ автоматизації документообігу та набуття вмінь застосовувати сучасний інструментарій офісних технологій до будь-якої діяльності, яка пов'язана з інформатизацією економіки.

Студенти після засвоєння навчальної дисципліни «Інформатика» мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- ЗН12 принципів побудови та функціонування обчислювальних машин;
- ЗН13 програмного забезпечення персонального комп'ютера і комп'ютерних мереж;
- ЗН14 алгоритмізації обчислювальних процесів;

- ЗН15 сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності.

уміння:

- УМ12 застосовувати набуті теоретичні знання для розв’язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати;
- УМ19 використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів.

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ № 1

Тема: Основи роботи з табличним редактором MS Excel.

Мета: Набути навичок роботи по створенню та редагуванню електронних таблиць.

Основні визначення

Таблиця – метод представлення текстової або числової інформації у вигляді рядків та стовпчиків, перетин яких утворює комірку (**Executive cell**).

Адреса комірки визначається координатами перетину рядка та стовпчика

Excel складається з набору таблиць, що називаються сторінки (за замовчанням створюються три сторінки в новому документі).

Формула – вираз, що починається зі знаку «=» та може містити: константи, знаки операцій, адреса або імена комірок, функції.

Ім'я комірки: Кожній комірці (або діапазону комірок) можна надати своє власне унікальне ім'я, котре можна використовувати в формулах.

Функції Microsoft Excel має дуже потужний вбудований апарат функцій, що виконують обчислення за заданими величинами аргументів. Для зручності обчислень функції розділені на категорії. Функції мають свій синтаксис запису **=Ім'я_функції(аргумент)**.

Часто при редагуванні таблиць необхідно скопіювати, такого роду операцій в Excel є так званий **Маркер заповнення**, це – квадратик у нижньому правому кутку активної комірки, який призначено для автоматичного заповнення комірок

Завдання

1. На першому листку робочої книги побудувати приведену нижче Таблицю 1 (для редагування таблиці треба скористатись опцією *Формат ячеек*, зберегти зовнішній вигляд таблиці, замінивши дані власними). Решта завдань робити кожне на окремому листі.
2. Зробити в таблиці обчислення за наведеним алгоритмом розрахунків:
 - a. для позиції «Сума» обрахувати суму балів кожного студента (скористатися «Автосумою» або «Майстром функцій»);
 - b. для позиції «Сер.бал» обрахувати середній бал для кожного студента (скористатися «Автосумою» або «Майстром функцій»);
 - c. для позиції «Стипендія» за допомогою функції «ЕСЛИ» («IF») вивести для кожного студента наявність стипендії: «Підвищена»,

якщо сер. бал – «5», «Звичайна», якщо сер.бал не менше «4» та «Немає», якщо сер.бал менше «4».

3. Скориставшись автофільтром (Таблиця 2), вивести:
 - a. всіх студентів, які отримують стипендію (Таблиця 3);
 - b. всіх студентів сума балів яких менша 20 та більша за 13;
 - c. всіх студентів групи УВ-01, які не отримують стипендії.
4. Закріпити рядки заголовків, щоб при переміщенні по списку, вони залишались нерухомими (Таблиця 4).
5. Скопіювати таблицю в документ MS Word трьома способами, визначити особливості кожного виду копіювання:
 - a. скориставшись буфером обміну;
 - b. скориставшись пунктом меню «Спеціальная вставка» → «Связать» → «Лист MS Office Excel (объект)»
 - c. скориставшись пунктом меню «Спеціальная вставка» → «Связать» → «Формат HTML»
6. Захистити файл паролем ☺

Таблиця 1

Список успішності студентів

№ n/n	Студенти	Група I курсу	Предмети				Сума	Сер.бал	Стипендія
			Інформатика	Математика	ФП	Історія			
1	Іваненко	УВ-01	5	5	5	5	20	5	Підвищена
2	Петренко	УЗ-01	4	4	5	5	18	4,5	Звичайна
3	Сидоренко	УІ-01	5	4	4	5	18	4,5	Звичайна
4	Кириленко	УВ-01	3	3	5	4	15	3,75	Немає
5	Василенко	УІ-01	4	5	4	5	18	4,5	Звичайна
6	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Таблиця 2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	№	Студенти	Група I курсу	Предмети				Сума	Сер.бал	Стипендія
2	n/n			Інформатика	Математика	ФІІ	Історія			
3	1	Іваненко	УВ-01	5	5	5	5	20	5	Підвищена
4	2	Петренко	УЗ-01	4	4	5	5	18	4,5	Звичайна
5	3	Сидоренко	УІ-01	5	4	4	5	18	4,5	Звичайна
6	4	Кириленко	УВ-01	3	3	5	4	15	3,75	Немає
7	5	Василеєнко	УІ-01	4	5	4	5	18	4,5	Звичайна
8	6	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9	7	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10	8	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Таблиця 3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	№	Студенти	Група I курсу	Предмети				Сума	Сер.бал	Стипендія
3	1	Іваненко	УВ-01	5	5	5	5	20	5	Підвищена
4	2	Петренко	УЗ-01	4	4	5	5	18	4,5	Звичайна
5	3	Сидоренко	УІ-01	5	4	4	5	18	4,5	Звичайна
7	5	Василеєнко	УІ-01	4	5	4	5	18	4,5	Звичайна

Таблиця 4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	№	Студенти	Група I курсу	Предмети				Сума	Сер.бал	Стипендія
6	4	Кириленко	УВ-01	3	3	5	4	15	3,75	Немає

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ № 2

Тема: Матричні операції в MS Excel. Основи.

Мета: рішення економічних задач з використанням матричних функцій MS Excel.

В MS Excel с матрицями можна працювати, як з діапазоном комірок.

Діапазон – це сукупність суміжних комірок, що утворюють прямокутну область таблиці, яка задана адресами лівої верхньої на нижньої правої комірок області. При запису такого діапазону адреси позначаються через двокрапку «:»

Наприклад,

B2:D4 – це діапазон з дев'яти комірок (матриця розміру 3x3);

B2:B5 - це діапазон з чотирьох комірок (вектор- стовпець);

B2:E2 - це діапазон з чотирьох комірок (вектор-рядок).

В MS Excel можливе використання формул, результатом яких є не одне число, а діапазон чисел – це так звані формули масиву.

Для вводу таких формул необхідно виконати наступні дії:

- виділити комірки, в котрі має бути розміщено результат виконання формули
- ввести формулу масиву (починаючи зі знаку "=")
- натиснути комбінацію клавіш **Ctrl+Shift+Enter** для завершення вводу

Введені формули масиву відображаються у рядку формул у {} фігурних дужках.

Для редагування (чи знищення) заданих раніше формули масиву необхідно попередньо виділити весь діапазон комірок даної формули, після чого виконати бажані дії. Частина комірок формули змінити не можна!

Операції з векторами та матрицями

Результат додавання (віднімання) матриць (векторів) однакового розміру $n \times m$ (A) и (B) (число стовпців та рядків матриць повинні співпадати) є матриця (C) розміру $n \times m$, кожний елемент якої дорівнює сумі (або різниці)

відповідних елементів матриць (A) і (B) $c_{ij} = a_{ij} \pm b_{ij}$. Нижче наведено приклад додавання двох векторів-стовпців, які задано в комірках A2:A5 і C2:C5, сумарний вектор бачимо в E2:E5.

	A	B	C	D	E	F
1						
2	12		3		15	
3	11,5		2		13,5	
4	5		6		11	
5	2		3		5	
6						
7						

Скалярний добуток двох векторів.

Скалярним добутком двох векторів однакової довжини n називається сума парних добутків відповідних компонент вектору.

$$(a_1 \ a_2 \ \dots \ a_n) \cdot (b_1 \ b_2 \ \dots \ b_n) = \sum_{i=1}^n a_i \cdot b_i$$

Для цієї операції можна використати вбудовану СУММПРОИЗВ(). У цієї функції два параметра, що відокремлюються крапкою з комою «;» Так як результат обчислень – це одне число, то формула вводиться в одну комірку.

	A	B	C	D	E
1					
2	12	3		95	
3	11,5	2			
4	5	6			
5	2	3			
6					

Добуток матриць

Добутком матриці (A) розміром $n \times m$ і (B) розміром $m \times l$ називається матриця (C) розміром $n \times l$, у котрої елемент, що знаходиться на перетині i -го рядку та j -го стовпця c_{ij} дорівнює скалярному добутку i -го рядку матриці (A) та j -ого стовпця матриці (B).

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^m a_{ik} b_{kj}$$

Добуток матриць розміром (3x3) на вектор-стовпець (3x1). Результат – вектор-стовпець розміром (3x1).

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & 1 & 5 \\ 1 & 5 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 28 \\ 24 \\ 16 \end{pmatrix}$$

В MS Excel для матричного множення використовується вбудована функція МУМНОЖ(). Вона містить два параметра, які відповідають двом діапазнам (матрицям). Результат функції - це матриця, тому працювати з нею потрібно, як з формулою масиву (за допомогою **Ctrl+Shift+Enter**)

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the formula `=МУМНОЖ(A2:C4;E2:E4)` entered in cell G2. The formula bar shows the array formula `{=МУМНОЖ(A2:C4;E2:E4)}`. The result of the multiplication is displayed in cells G2, G3, and G4, showing the values 28, 34, and 16 respectively. The matrix A2:C4 contains the values 1, 2, 5; 3, 1, 5; 1, 5, -3. The vector E2:E4 contains the values 5, 4, 3.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	1	2	5		5		28
3	3	1	5		4		34
4	1	5	-3		3		16
5							

Обернена матриця

Оберненою матрицею (A) розміром (n x n) називається така матриця (A)⁻¹ розміру (n x n), що при добутку таких матриць отримаємо одиничну діагональну матрицю:

$$(A)(A)^{-1} = (A)^{-1}(A) = (I),$$

тут (I) – це одинична діагональна матриця (n x n) – всі елементи якої дорівнюють 0, за виключенням діагональних, котрі дорівнюють 1.

За знаходження оберненої матриці відповідає вбудована функція МОБР(). Вона містить єдиний аргумент – вихідну матрицю. Функція повертає матрицю, тому тому працювати з нею потрібно, як з формулою масиву (за допомогою **Ctrl+Shift+Enter**)

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the formula `=МОБР(A2:C4)` entered in cell E2. The formula bar shows the array formula `{=МОБР(A2:C4)}`. The result of the inverse calculation is displayed in cells E2, E3, and E4, showing the values -0,4, 0,442857, 0,071429; 0,2, -0,11429, 0,142857; 0,2, -0,04286, -0,07143 respectively. The matrix A2:C4 contains the values 1, 2, 5; 3, 1, 5; 1, 5, -3.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	1	2	5		-0,4	0,442857	0,071429
3	3	1	5		0,2	-0,11429	0,142857
4	1	5	-3		0,2	-0,04286	-0,07143
5							

Визначник матриці

Знаходження визначника матриці робиться за допомогою вбудованої функції МОПРЕД(). У неї єдиний параметр - це діапазон, що містить, матрицю, визначник для котрої ми шукаємо.

Наприклад, формула =МОПРЕД(B2:D4) обчислює визначник матриці розміром 3 x 3, що знаходиться в діапазоні B2:D4

Завдання

Знайти обернену матрицю для матриці **A** двома способами:

1. За допомогою функції МОБР();
2. [Методом алгебраїчних доповнень](#)

Після всіх розрахунків виконати перевірку: $A \cdot A^{-1} = A^{-1} A =$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

ВАРІАНТ 1. $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 \\ 3 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$	ВАРІАНТ 11. $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -2 & 1 & 1 \\ -1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$
ВАРІАНТ 2. $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \\ -1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$	ВАРІАНТ 12. $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -1 & 2 & 2 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix}$
ВАРІАНТ 3. $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 2 \\ -10 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix},$	ВАРІАНТ 13. $A = \begin{pmatrix} -1 & -2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 4 & -1 \end{pmatrix}$
ВАРІАНТ 4. $A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 0 \\ -7 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$	ВАРІАНТ 14. $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

<p>ВАРІАНТ 5.</p> $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 0 \\ 10 & 4 & 1 \\ 7 & 3 & 2 \end{pmatrix},$	<p>ВАРІАНТ 15.</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & -2 & 0 \\ 4 & -3 & 0 \end{pmatrix}$
<p>ВАРІАНТ 6.</p> $A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 0 \end{pmatrix}$	<p>ВАРІАНТ 16.</p> $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \\ 3 & -2 & 0 \end{pmatrix}$
<p>ВАРІАНТ 7.</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & -1 \end{pmatrix}$	<p>ВАРІАНТ 17.</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$
<p>ВАРІАНТ 8.</p> $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -5 \\ 4 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$	<p>ВАРІАНТ 18.</p> $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ -1 & 0 & 2 \\ -2 & -1 & 0 \end{pmatrix}$
<p>ВАРІАНТ 9.</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$	<p>ВАРІАНТ 19.</p> $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \\ 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}$
<p>ВАРІАНТ 10.</p> $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 3 & -2 & 0 \\ -1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$	<p>ВАРІАНТ 20.</p> $A = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 0 \\ -1 & 1 & 3 \\ -1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$

Суть методу алгебраїчних доповнень розглянемо на прикладі:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \end{pmatrix}$$

Завдання. Знайти обернену матрицю до матриці

Розв'язок:

Розраховуємо визначник матриці:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-1) \cdot (-1) + 2 \cdot 3 \cdot 2 + 0 \cdot 1 \cdot 1 -$$

$$-1 \cdot (-1) \cdot 2 - 3 \cdot 1 \cdot 1 - 2 \cdot 0 \cdot (-1) = 1 + 12 + 0 + 2 - 3 + 0 = 12 \neq 0$$

Так як визначник не дорівнює нулю, то матриця має обернену.

Обернена матриця A^{-1} до матриці A визначається за формулою:

$$A^{-1} = \frac{1}{\Delta} \cdot \tilde{A}^T$$

Знаходимо приєднану матрицю (матрицю мінорів) \tilde{A} , для цього обчислимо алгебраїчні доповнення до елементів матриці A :

$$A_{11} = (-1)^{1+1} \begin{vmatrix} -1 & 1 \\ 3 & -1 \end{vmatrix} = (-1) \cdot (-1) - 3 \cdot 1 = 1 - 3 = -2$$

$$A_{12} = (-1)^{1+2} \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = -[2 \cdot (-1) - 1 \cdot 1] = -(-2 - 1) = 3$$

$$A_{13} = (-1)^{1+3} \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = 2 \cdot 3 - 1 \cdot (-1) = 6 + 1 = 7$$

$$A_{21} = (-1)^{2+1} \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 3 & -1 \end{vmatrix} = -[0 \cdot (-1) - 3 \cdot 2] = -(0 - 6) = 6$$

$$A_{22} = (-1)^{2+2} \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-1) - 1 \cdot 2 = -1 - 2 = -3$$

$$A_{23} = (-1)^{2+3} \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = -[1 \cdot 3 - 1 \cdot 0] = -(3 - 0) = -3$$

$$A_{31} = (-1)^{3+1} \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} = 0 \cdot 1 - (-1) \cdot 2 = 0 + 2 = 2$$

$$A_{32} = (-1)^{3+2} \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = -[1 \cdot 1 - 2 \cdot 2] = -(1 - 4) = 3$$

$$A_{33} = (-1)^{3+3} \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-1) - 2 \cdot 0 = -1 - 0 = -1$$

$$\tilde{A} = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 7 \\ 6 & -3 & -3 \\ 2 & 3 & -1 \end{pmatrix}$$

Отримані значення записуємо в матрицю мінорів,

Транспонуємо цю матрицю (або за допомогою відповідної функції, або за допомогою Спеціальної вставки):

$$\tilde{A}^T = \begin{pmatrix} -2 & 6 & 2 \\ 3 & -3 & 3 \\ 7 & -3 & -1 \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} -2 & 6 & 2 \\ 3 & -3 & 3 \\ 7 & -3 & -1 \end{pmatrix}$$

Таким чином,

$$A^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} -2 & 6 & 2 \\ 3 & -3 & 3 \\ 7 & -3 & -1 \end{pmatrix}$$

Відповідь

Якщо перемножити дану матрицю та вихідну – отримаємо одиничну.

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ № 3

Тема: Робота зі Зведеними таблицями в MS Excel

Мета: навчитися створювати Зведені таблиці, консолідувати дані, групувати та фільтрувати їх, формувати та форматовувати проміжні та підсумкові звіти.

*!!! Дотримуючись інструкції, створіть Зведену таблицю та звіти по ній (Кожен звіт - на новому Листі)
Дані для таблиці у файлі «Дані для зведеної таблиці (товари) .xlsx»*

Зведені таблиці необхідні для підсумовування, аналізу та представлення даних, що знаходяться в «великих» вихідних таблицях та представлені у різних розрізах. Розглянемо процес створення нескладних Зведених таблиць.

Зведені таблиці (Вставка / Таблица / Сводная таблица) будуть корисними, якщо одночасно виконуються наступні умови:

- є вихідна таблиця з безліччю рядків (записів), мова йде про декілька десятків і сотень рядків;
- необхідно провести аналіз даних, який вимагає вибірки (фільтрації) даних, їх угруповання (підсумовування, підрахунку) і представлення даних в різних розрізах (підготовки звітів);
- цей аналіз важко провести на основі вихідної таблиці з використанням інших засобів: фільтра (CTRL + SHIFT + L), формул, Розширеного фільтру;
- вихідна таблиця задовольняє певним вимогам (див. Нижче).

!!! Всі завдання виконуються на окремих аркушах робочої книги

Підготовка вихідної таблиці

Вимоги до вихідної таблиці:

- кожен стовпець повинен мати заголовок;
- в кожен стовпець повинні вводитися значення тільки в одному форматі (наприклад, стовпець «Дата поставки» повинен містити всі значення

тільки в форматі Дата; стовпець «Постачальник» (назви компаній) тільки в текстовому форматі);

- в таблиці повинні бути відсутніми незаповнені рядки і стовпці і не можна використовувати об'єднані комірки;
- в комірці повинні вводитися «атомарні» значення, тобто тільки ті, які не можна рознести в різні стовпці. Наприклад, не можна в одну клітинку вводити адресу в форматі: «Місто, Назва вулиці, будинок №». Потрібно створити три однойменних стовпчиків, інакше Зведена таблиця буде працювати неефективно (у разі, якщо Вам потрібна інформація, наприклад, в розрізі міста);
- уникайте таблиць з «неправильної» структурою (див. Малюнок нижче).

Неправильна структура

Товар	Полтава	Київ	Вінниця
Вермишель	Макарони	Продукто	Полтава
Баклажаны	Овощи	ЗАО Прод	Київ
Спагетти	Макарони	ТОВ Тая	Полтава
Кабачки	Овощи	Иностран	Полтава
Апельсины	Фрукты	Иностран	Львов
Апельсины	Фрукты	Продукто	Полтава
Лапша	Макарони	ООО Еда	Днепропетровск
Манго	Фрукты	ПродТрес	Львов
Вермишель	Макарони	Продукто	Житомир
Огурцы	Овощи	ЗАО Прод	Полтава
Печенье	Выпечка	ЗАО Идеа	Полтава
Манго	Фрукты	ГлавСбыт	Полтава
Редис	Овощи	ЗАО Прод	Львов

Правильна структура

4	Исходная таблица			
5				
6	Товар	Группа	Поставщик	Регион продаж
7	Вермишель	Макароны	ПродуктовыйРай	Полтава
8	Баклажаны	Овощи	ЗАО Продукты	Київ
9	Спагетти	Макароны	ТОВ Тая	Полтава
10	Кабачки	Овощи	Иностранная компания	Полтава
11	Апельсины	Фрукты	Иностранная компания	Львов
12	Апельсины	Фрукты	ПродуктовыйРай	Полтава
13	Лапша	Макароны	ООО Еда	Днепропетровск
14	Манго	Фрукты	ПродТрест	Львов
15	Вермишель	Макароны	ПродуктовыйРай	Житомир
16	Огурцы	Овощи	ЗАО Продукты	Полтава

В якості вихідної будемо використовувати таблицю, яка містить інформацію про продажі партій продуктів. У рядках таблиці наведені дані про постачання партії товару і його збут.

5								
6	Товар	Группа	Поставщик	Дата поставки	Регион продаж	Продажи	Сбыт	Прибыль
7	Вермишель	Макаронны	ПродуктовыйРай	18.08.2013	Полтава	42 768	38	Да
8	Баклажаны	Овощи	ЗАО Продукты	13.10.2013	Киев	1 400	22	Нет
9	Спагетти	Макаронны	ТОВ Тая	29.01.2012	Полтава	20 755	35	Нет
10	Кабачки	Овощи	Иностранная компания	21.10.2011	Полтава	17 850	68	Нет
11	Апельсины	Фрукты	Иностранная компания	06.01.2012	Львов	26 180	53	Нет
12	Апельсины	Фрукты	ПродуктовыйРай	19.07.2013	Полтава	56 606	37	Да
13	Лапша	Макаронны	ООО Еда	06.10.2011	Днепропетровск	4 884	6	Нет
14	Манго	Фрукты	ПродТрест	06.12.2013	Львов	22 952	33	Да
15	Вермишель	Макаронны	ПродуктовыйРай	19.09.2014	Житомир	32 535	48	Нет
16	Огурцы	Овощи	ЗАО Продукты	17.04.2013	Полтава	11 752	24	Да
17	Печенье	Выпечка	ЗАО Идеальный поставщ	16.05.2011	Полтава	102 608	38	Да
18	Манго	Фрукты	ГлавСбыт	10.06.2011	Полтава	69 569	5	Да
19	Редис	Овощи	ЗАО Продукты	12.04.2013	Львов	21 482	68	Нет
20	Яблоки	Фрукты	ГлавСбыт	26.01.2011	Полтава	990	6	Нет
21	Огурцы	Овощи	ТОВ Тая	11.10.2013	Львов	13 356	38	Нет
22	Рожки	Макаронны	ЗАО Идеальный поставщ	02.01.2011	Днепропетровск	4 290	24	Нет
23	Свекла	Овощи	ГлавСбыт	08.02.2013	Полтава	4 494	15	Нет
24	Груши	Фрукты	ЗАО Идеальный поставщ	11.10.2014	Полтава	43 200	20	Нет
25	Помидоры	Овощи	ЗАО Идеальный поставщ	21.03.2013	Житомир	30 590	52	Нет
26	Бананы	Фрукты	ОАО Уважаемая компани	12.01.2013	Винница	16 775	35	Да

- **Товар** - найменування партії товару, наприклад, «Апельсини»;
- **Група** - група товару, наприклад, «Апельсини» входять в групу «Фрукти»;
- **Постачальник** - компанія-постачальник Товарів, Постачальник може постачати кілька Груп Товарів;
- **Дата поставки** - Дата поставки Товару Постачальником;
- **Регіон продажу** - Регіон, в якому була реалізована партія Товару;
- **Продажі** - Вартість, по якій вдалося реалізувати партію Товару;
- **Збут** - термін фактичної реалізації Товару в Регіоні (в днях);
- **Прибуток** - відмітка про те, чи була отримана прибуток від реалізованої партії Товару.

Через Диспетчер імен **Формули / Присвоить имя** відкоректуємо Ім'я таблиці на «Исходная_таблица».

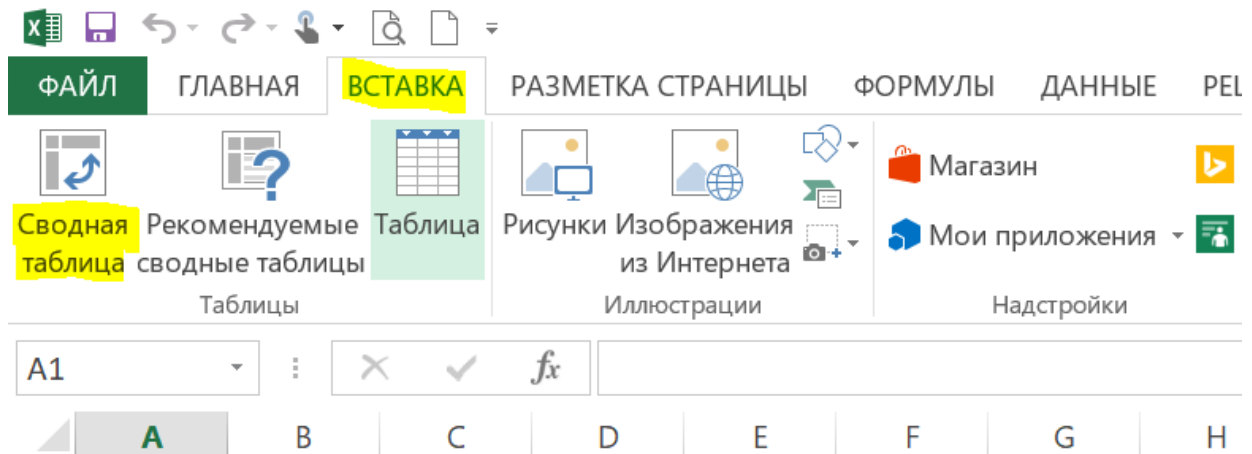
Створення Зведеної таблиці

Зведену таблицю будемо створювати для вирішення наступного завдання: «Підрахувати сумарні обсяги продажів по кожному Товару».

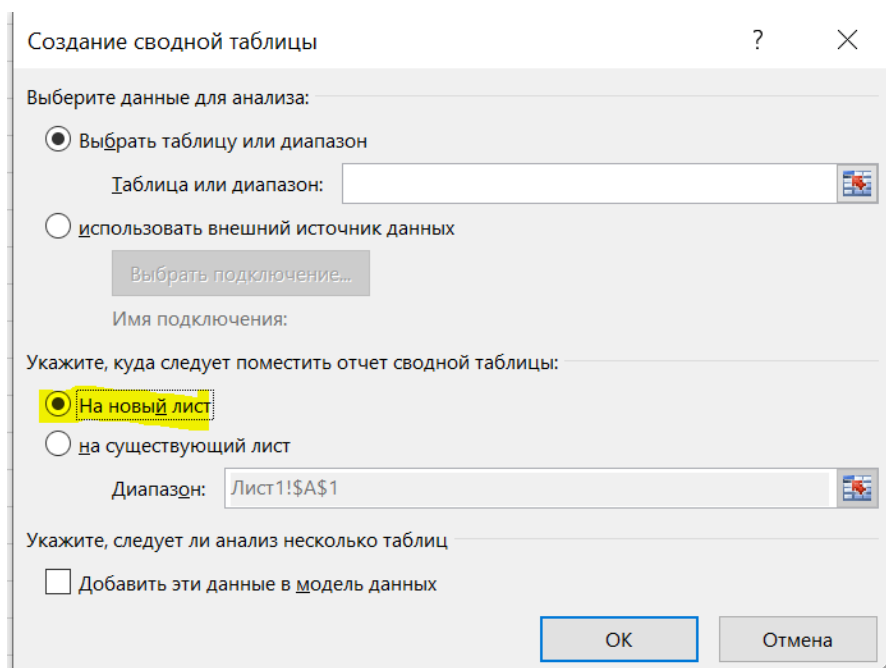
Набравши дані виділяємо будь-яку клітинку, і далі Головна / Форматувати, як таблицю (дизайн - будь-який). Тепер таблиця стає динамічною, тобто при дописування в неї рядків або стовпців, вони автоматично будуть включатися

в базу даних і потрапляти в звіт. За замовчуванням ім'я таблиці буде Таблица 1, це ім'я можна поміняти!

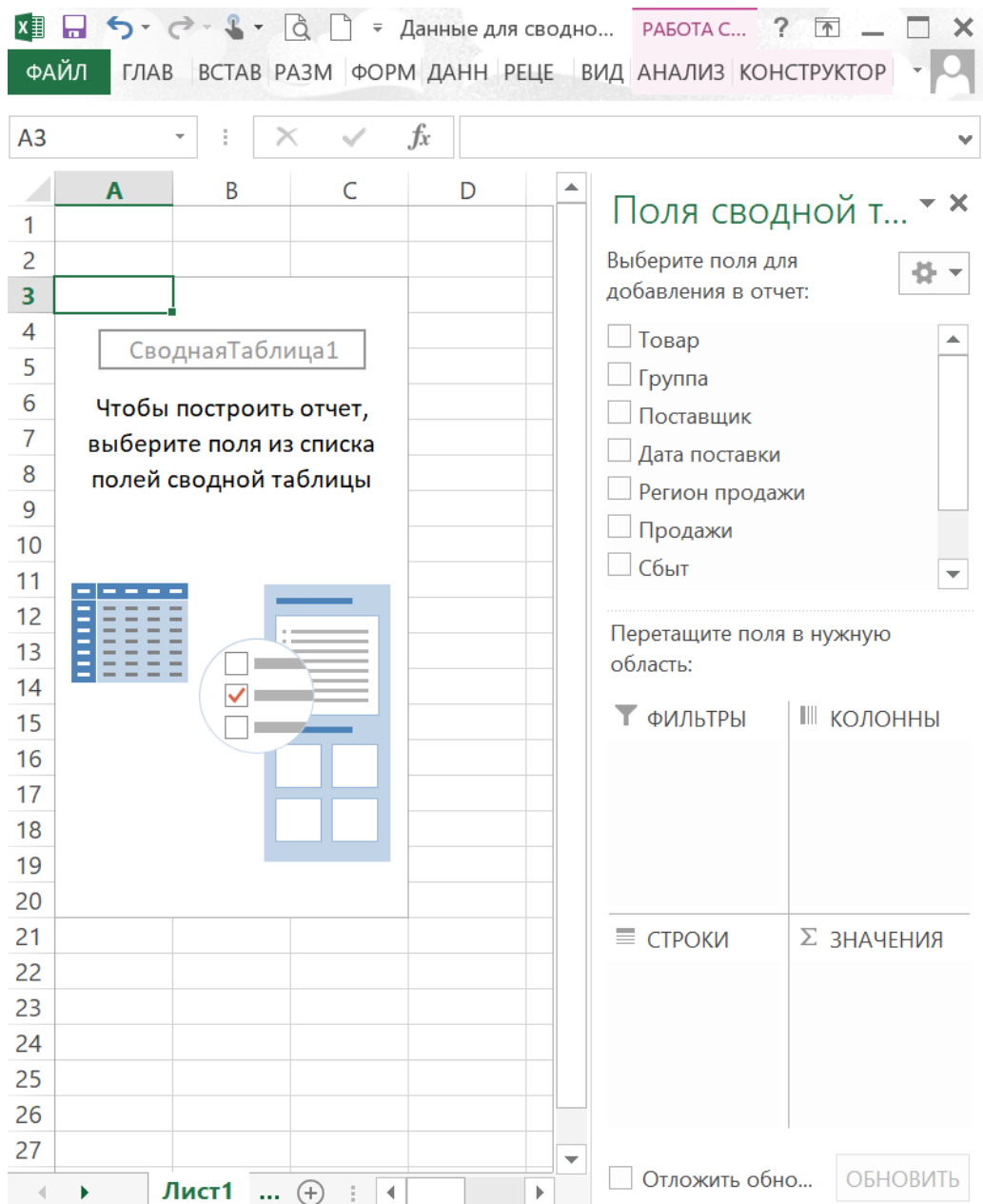
Для створення Зведеної таблиці в MS Excel достатньо виділити будь-яку клітинку вихідної таблиці і обрати Вставка – Сводная таблица



Розмістимо таблицю у на Новому листі



На окремому аркуші з'явиться заготовка Зведеної таблиці і Список полів, розміщений праворуч від листа (відображається тільки коли активна комірка знаходиться в діапазоні комірок Зведеної таблиці).

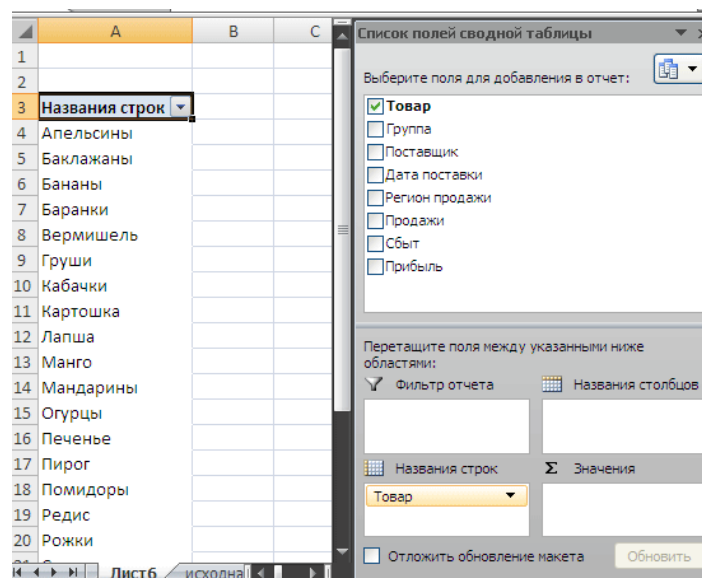


Структуру Звезденої таблиці у загальному вигляді можна представити так:

	A	B	C	D
1	Фильтр отчета			
2				
3		Названия столбцов		
4	Названия	Значения		
5	строка			
6				
7				
8				
9				
10				

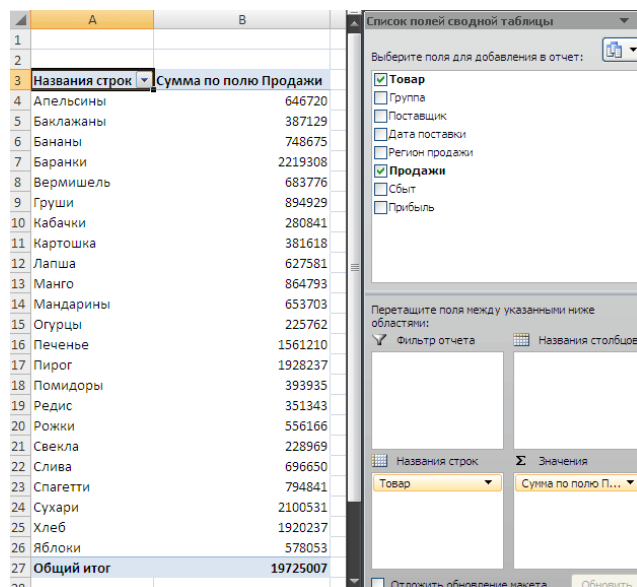
Заповнимо спочатку розділ Назви рядків. Оскільки потрібно визначити обсяги продажів по кожному Товару, то в рядках Звезденої таблиці повинні бути

розміщені назви Товарів. Для цього поставимо галочку в Списку полів у полі Товар (поле і стовпець – це синоніми)



Оскільки комірки стовпчика Товар мають текстовий формат, то вони автоматично потраплять в область Назви рядків Списку полів. Зрозуміло, поле Товар можна при необхідності перемістити в іншу область Списку полів. Зауважте, що назви Товарів будуть автоматично відсортовані від А до Я (про зміну порядку сортування - далі).

Тепер поставимо галочку в Списку полів у поля Продажі.



Оскільки комірки стовпчика Продажі мають числовий формат, то вони автоматично потраплять в розділ Списку полів Значення.

Т.ч. ми створюємо звіт про Продажах по кожному Товару. Того ж результату можна було досягти з використанням формул Відбір унікальних значень з підсумовуванням по сусідньому стовпчику. Якщо потрібно, наприклад, визначити обсяги продажів по кожному Постачальнику, то для цього заберемо галочку в Списку полів у поля Товар і поставимо галочку у поля Постачальник.

Деталізація даних Зведеної таблиці

Якщо виникли запитання про те, які ж дані з вихідної таблиці були використані для підрахунку тих чи інших значень Зведеної таблиці, то достатньо подвійного кліка мишкою на конкретному значенні в Зведеної таблиці, щоб був створений окремий лист з відібраними з вихідною таблицею рядками. Наприклад, подивимося які записи були використані для підсумовування продажів Товару «Апельсини». Для цього двічі кликнемо на значенні для цього товару. Буде створено окремий лист тільки з рядками вихідної таблиці відносяться до Товару «Апельсини». З рядками вихідної таблиці, що відносяться до Товару «Апельсини».

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Товар	Група	Поставщик	Дата поставки	Регион продаж	Продажи	Сбыт	Прибыль
2	Апельсин	Фрукты	ТОВ Тая	07.01.2012	Львов	53508	40	Да
3	Апельсин	Фрукты	ЗАО Продукт	30.07.2014	Житомир	36768	36	Да
4	Апельсин	Фрукты	ЗАО Идеальн	13.04.2013	Житомир	10197	12	Нет
5	Апельсин	Фрукты	Продуктовый	22.10.2014	Днепропетровск	15035	36	Нет
6	Апельсин	Фрукты	Иностранная	06.01.2012	Львов	26180	53	Нет
7	Апельсин	Фрукты	Продуктовый	19.07.2013	Полтава	56606	37	Да
8	Апельсин	Фрукты	ООО Еда	02.09.2011	Киев	17616	27	Да
9	Апельсин	Фрукты	ТОВ Тая	25.05.2011	Винница	7452	49	Нет
10	Апельсин	Фрукты	ОАО Уважаем	07.11.2011	Днепропетровск	8352	14	Нет
11	Апельсин	Фрукты	Иностранная	04.02.2012	Полтава	26368	62	Да
12	Апельсин	Фрукты	ЗАО Домик в	03.08.2014	Винница	12540	31	Да
13	Апельсин	Фрукты	Иностранная	24.11.2013	Днепропетровск	30160	43	Нет
14	Апельсин	Фрукты	ЗАО Идеальн	13.03.2011	Днепропетровск	3168	30	Да
15	Апельсин	Фрукты	ГлавСбыт	19.11.2013	Киев	43120	70	Да
16	Апельсин	Фрукты	ОАО Уважаем	18.06.2011	Днепропетровск	6291	11	Нет
17	Апельсин	Фрукты	ТОВ Тая	06.02.2011	Киев	2520	54	Нет
18	Апельсин	Фрукты	ЗАО Продукт	30.07.2013	Винница	73920	69	Нет
19	Апельсин	Фрукты	ПродТрест	30.01.2011	Полтава	58748	5	Нет
20	Апельсин	Фрукты	Иностранная	15.01.2012	Полтава	17358	38	Нет
21	Апельсин	Фрукты	ГлавСбыт	03.03.2013	Житомир	76869	57	Нет
22	Апельсин	Фрукты	ЗАО Идеальн	14.11.2013	Львов	31680	28	Да
23	Апельсин	Фрукты	ЗАО Продукт	17.03.2011	Днепропетровск	32264	11	Нет

Оновлення Зведеної таблиці

Якщо після створення Зведеної таблиці в вихідну таблицю додавалися нові записи (рядки), то ці дані не будуть автоматично враховані в Зведену таблицю. Щоб оновити Зведену таблицю виділіть будь-яку комірку і виберіть пункт

меню: меню Работа зі зведеними таблицями / Параметры / Данные / Обновить. Того ж результату можна добитися через контекстне меню: виділіть будь-яку клітинку Зведеної таблиці, викличте правою клавішею миші контекстне меню і оберіть пункт Обновить.

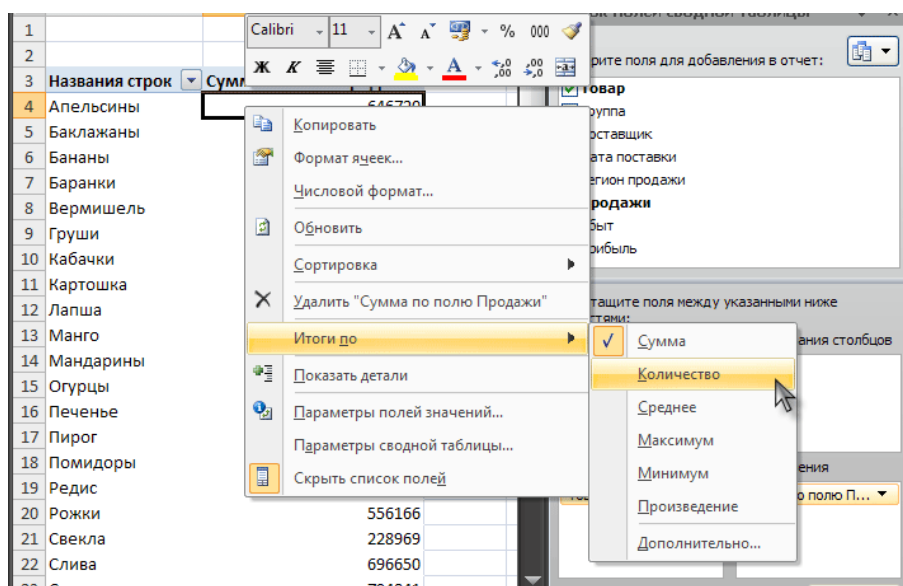
Видалення Зведеної таблиці

** Не треба знищувати створену таблицю 😊 Ця інформація - на майбутнє (за необхідністю)*

Видалити Зведену таблицю можна декількома способами. Перший - просто видалити лист із Зведеної таблиці (якщо на ньому немає інших корисних даних, наприклад вихідної таблиці). Другий спосіб - видалити тільки саму Зведену таблицю: виділіть будь-яку клітинку Зведеної таблиці, натисніть CTRL+A (виділити все), натисніть клавішу Delete.

Зміна функції підсумків

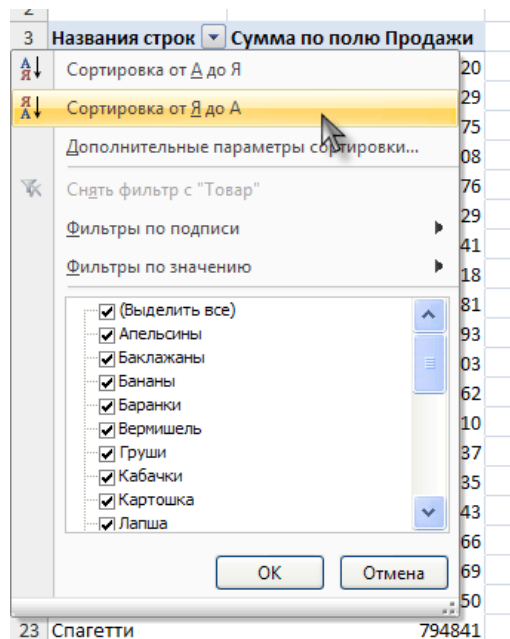
При створенні Зведеної таблиці згруповані значення за замовчуванням підсумовуються. Якщо потрібно, наприклад, підрахувати кількість проданих партій кожного Товару, то потрібно змінити функцію підсумків. Для цього в Зведеної таблиці виділіть будь-яке значення поля Продажі, викличте правою клавішею миші контекстне меню і виберіть пункт Итоги по / Количество.



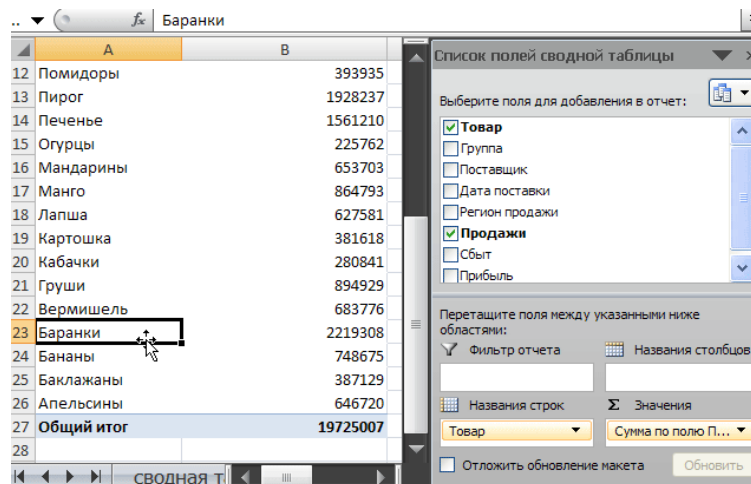
Зміна порядку сортування

Трохи модифікуємо Зведений звіт. Спочатку змінимо порядок сортування назв Товарів та відсортуємо їх в зворотному порядку від Я до А. Для цього через

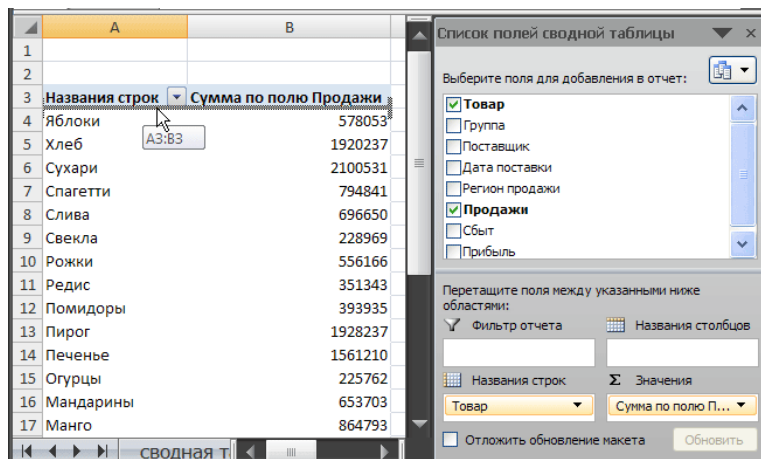
список, що випадає у заголовка стовпця, що містить найменування Товарів, увійдемо в меню і виберемо Сортуння від Я до А.



Тепер припустимо, що якийсь Товар - найбільш важливий товар (вибираєте будь-який існуючий в базі товар), тому його потрібно виводити в першому рядку. Для цього виділіть клітинку зі значенням Бублики і встановіть курсор на кордон осередки (* курсор повинен прийняти вигляд хрестика зі стрілками).

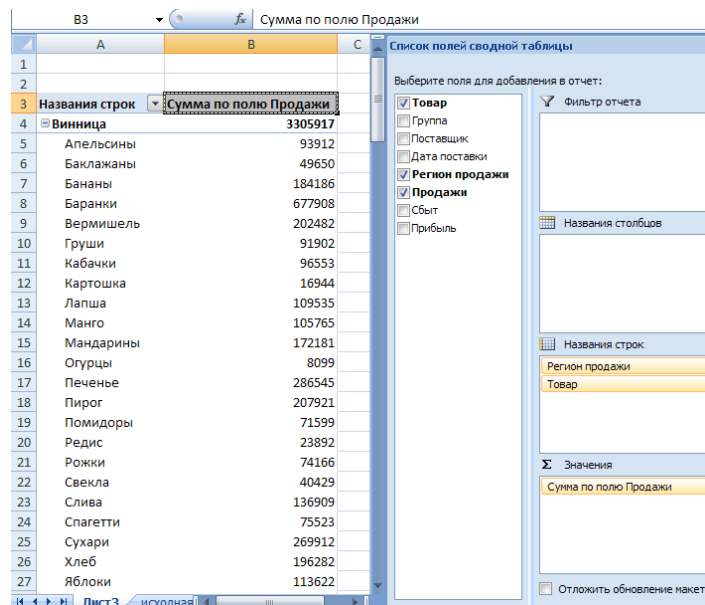


Наступним кроком, натиснувши ліву кнопку миші, перетягніть комірку на саму верхню позицію в списку прямо під заголовок стовпчика.

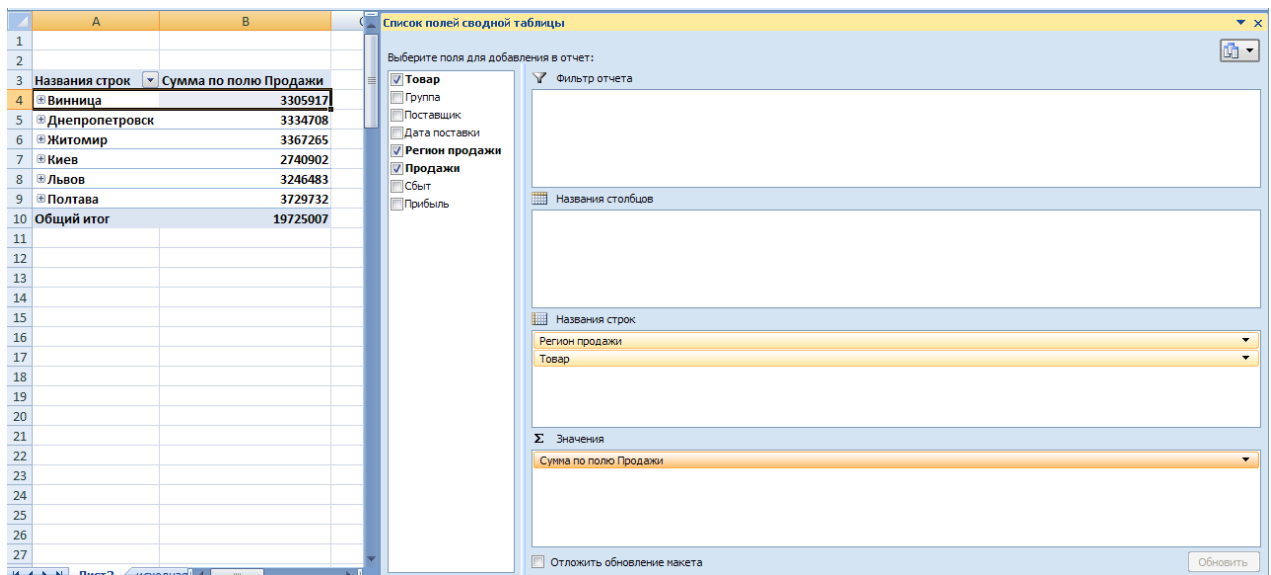


Додавання нових полів

Припустимо, що необхідно підготувати звіт про продажі Товарів, але з розбивкою по Регіонам продажу. Для цього додамо поле Регіон продажу, поставивши відповідну галочку в Списку полів. Поле Регіон продажу буде додано в область Назви рядків Списку полів (до поля Товар). Помінявши в області Назви рядків Списку полів порядок проходження полів Товар і Регіон продажу, отримаємо наступний результат.



Виділивши будь-яку назву Товару і натиснувши пункт меню Работа зі зведеними таблицями / Параметры / Активное поле / Свернуть все поле (+ або -), можна згорнути або розгорнути Зведену таблицю, щоб відобразити тільки продажі по Регіонам.



Додавання стовпців

Додавання поля Регіон продажу в область рядків призвело до того, що Зведена таблиця розгорнулася на велику кількість рядків. Це не завжди зручно. Оскільки продаж здійснювався тільки в декількох регіонах, то поле Регіон продажу має сенс розмістити в області стовпців, тобто необхідно перетягнути поле в область «Назва стовпців»

Названия строк	Винница	Днепропетровск	Житомир	Киев	Львов	Полтава	Общий итог
Апельсины	93912	95270	123834	63256	111368	159080	646720
Баклажаны	49650	41086	152387	99518	44488		387129
Бананы	184186	88611	139159	65820	136914	133985	748675
Баранки	677908	431876	64688	100405	687550	256881	2219308
Вермишель	202482	61308	60731	92135	55666	211454	683776
Груши	91902	211900	118991	103421	180889	187826	894929
Кабачки	96553	56213	16481	16685	10523	84386	280841
Картошка	16944	37654	22043	74660	197883	32434	381618
Лапша	109535	133137	45629	136487	96661	106132	627581
Манго	105765	213080	104180	121689	196754	123325	864793
Мандарины	172181	80544	85805	164622	95843	54708	653703
Огурцы	8099		75510	7797	14196	120160	225762
Печенье	286545	192840	287725	160579	36625	596896	1561210
Пирог	207921	258373	546118	379976	335508	200341	1928237
Помидоры	71599	48549	58757	103841	79842	31347	393935
Редис	23892	158480	26909	50600	80920	10542	351343
Рожки	74166	125349	30694	12998	144010	168949	556166
Свекла	40429	44211	56415	33652	28160	26102	228969
Слива	136909	111146	127763	101471	2050	217311	696650
Спагетти	75523	123040	138738	256384	26017	175139	794841

Міняємо стовпці місцями

Щоб змінити порядок проходження стовпців, потрібно взявшись за заголовок стовпця в Зведеної таблиці перетягнути його в потрібне місце.

Видалення полів

Будь-яке поле можна видалити з Зведеної таблиці. Для цього потрібно навести на нього курсор миші в Списку полів (в областях Фільтр звіту, Назви звіту, Назви стовпців, Значення), натиснути ліву кнопку миші і перетягнути видаляється поле за границю Списку полів.

Інший спосіб - зняти галочку навпроти видаляється поля у верхній частині Списку полів. Але, в цьому випадку поле буде видалено відразу з усіх областей Списку полів (якщо воно використовувалося в декількох областях).

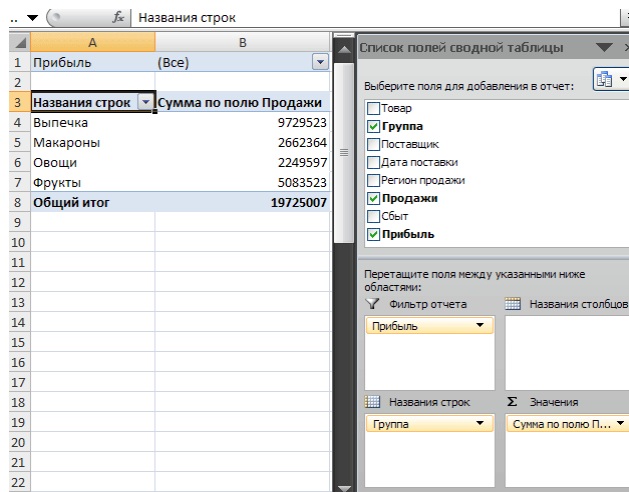
Додавання фільтрів

Припустимо, що необхідно підготувати звіт про продажі Груп Товарів, причому його потрібно зробити в 2-х варіантах: один для партій Товарів, що принесли прибуток, інший - для збиткових. Для цього:

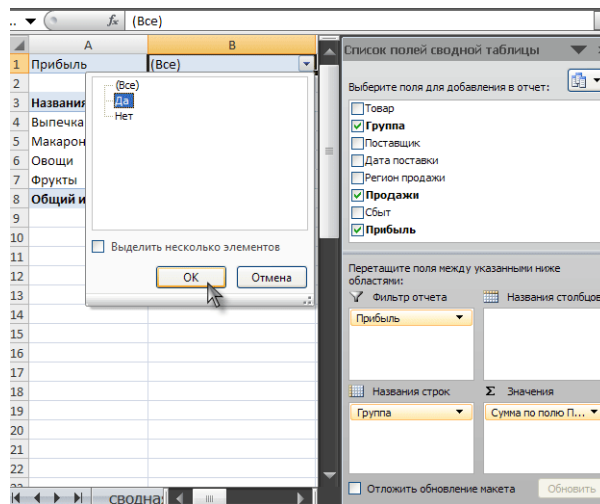
Очистимо раніше створений звіт: виділіть будь-яке значення Зведеної таблиці, натисніть пункт меню Работа со сводными таблицами/ Параметры/ Действия/ Очистить / Очистити все;

Ставимо галочки в Списку полів у полів Група, Продажі і Прибуток;

Переносимо поле Прибуток з області Назви рядків Списку полів в область Фільтр звіту



Тепер скориставшись випадającym списком в комірці B1 (Всі) можна, наприклад, побудувати звіт про продажі Груп Товарів, що принесли прибуток.

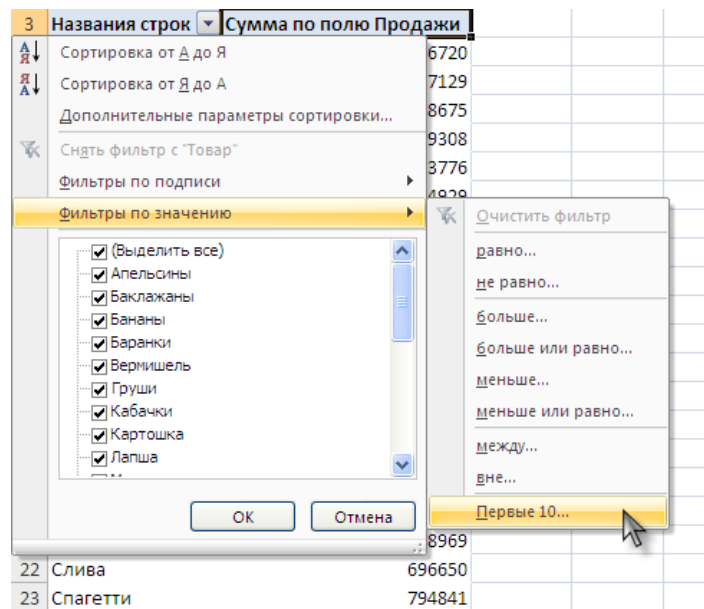


Після натискання кнопки ОК будуть виведені значення Продаж тільки прибуткових Партії.

Зверніть увагу, що в Списку полів Зведеної таблиці навпаки поля Прибуток з'явився значок фільтра. Видалити фільтр можна знявши галочку в Списку полів.

Очистити фільтр можна через меню Работа со сводными таблицами/ Параметры/ Действия/ Очистить/ Очистить фильтры.

Також стандартний механізм фільтрації даних доступний через список, що випадає в заголовках рядків і стовпців Зведеної таблиці.



Декілька підсумків для одного поля

Припустимо, що потрібно підрахувати кількість проданих партій і сумарні продажі кожного Товару. Для цього:

- Очистимо раніше створений звіт: виділіть будь-яке значення Зведеної таблиці, натисніть пункт меню Работа со сводными таблицами/ Параметры/ Действия/ Очистить/ Очистить все;
- Поставте галочки навпроти полів Товар та Продажі в верхній частині Списку полів. Поле Продажі буде автоматично поміщено в область Значення;
- Перетягніть мишкою ще одну копію поля Продажі в ту ж область Значення. У Зведеної таблиці з'явиться 2 стовпці підраховується суми продажів;
- в Зведеної таблиці виділіть будь-яке значення поля Продажі, викличте правою клавішею миші контекстне меню і виберіть пункт Підсумки по / Кількість

Названия строк	Сумма по полю Продажи	Количество по полю Продажи2
Апельсины	646720	22
Баклажаны	387129	26
Бананы	748675	20
Баранки	2219308	26
Вермишель	683776	29
Груши	894929	29
Кабачки	280841	21
Картошка	381618	26
Лапша	627581	24
Манго	864793	21
Мандарины	653703	24
Огурцы	225762	13
Печенье	1561210	17
Пирог	1928237	23
Помидоры	393935	27
Редис	351343	19
Рожки	556166	23

Відключаємо рядки підсумків

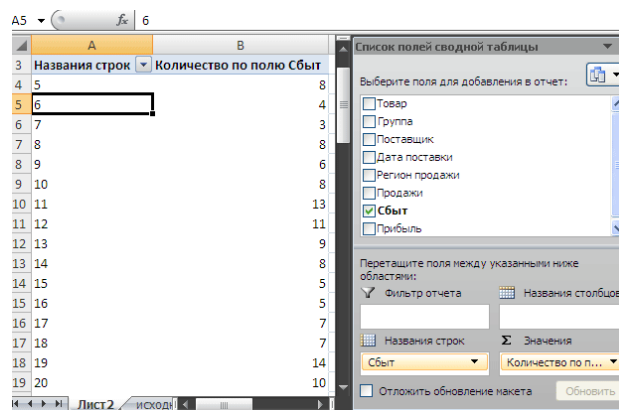
Робиться це через Работа со сводными таблицами/ Конструктор/ Макет/ Общие итоги. Перед цим необхідно виділити будь-яку комірку Зведеної таблиці.

Групуємо числа та дати

Припустимо, що потрібно підготувати звіт про терміни збуту. В результаті потрібно отримати наступну інформацію: скільки партій Товару збувалося в період від 1 до 10 днів, в період 11-20 днів тощо.

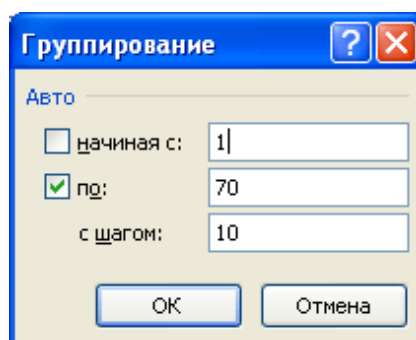
Для цього:

- Очистимо раніше створений звіт: виділіть будь-яке значення Зведеної таблиці;
- Помістіть галочку навпроти поля Збут (термін фактичної реалізації Товару) у верхній частині Списку полів. Поле Збут буде автоматично поміщено в область Значення;
- виділіть єдине значення поля Збут в Зведеної таблиці, викличте правою клавішею миші контекстне меню і виберіть пункт Підсумки по / Кількість.
- Перетягніть мишкою ще одну копію поля Збут в область Назви рядків;

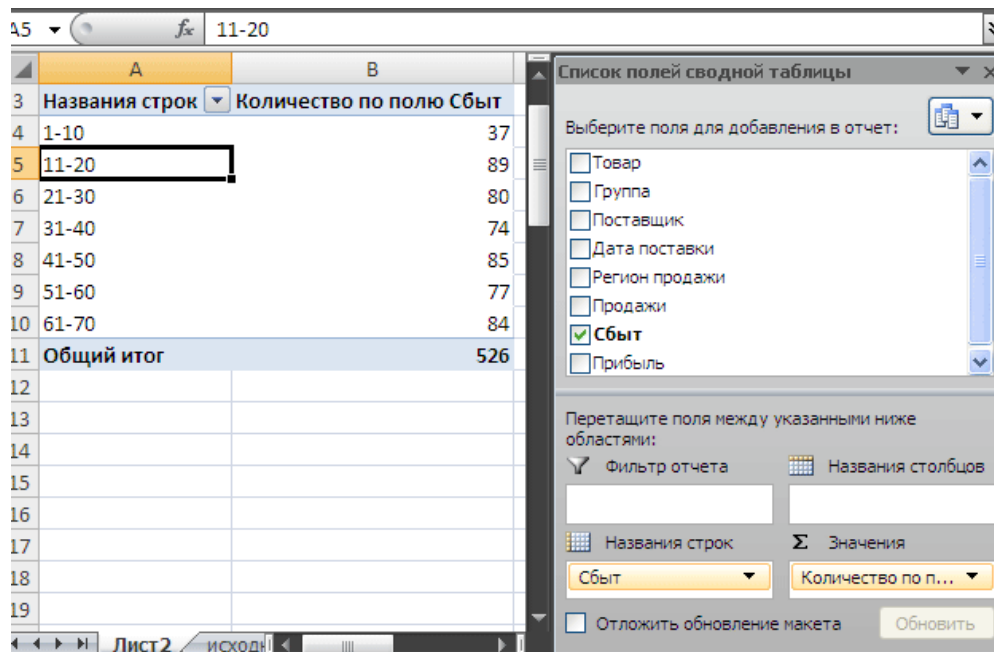


Тепер Зведена таблиця показує скільки партій Товару збувалося за 5, 6, 7, ... днів. Згрупуємо значення з кроком 10. Для цього:

- Виділіть одне значення Зведеної таблиці в стовпці Назви рядків;
- В меню Работа зі зведеними таблицями / Параметри / Группувати виберіть пункт Сгруппировать по полю;
- Заповніть, як показано на малюнку нижче

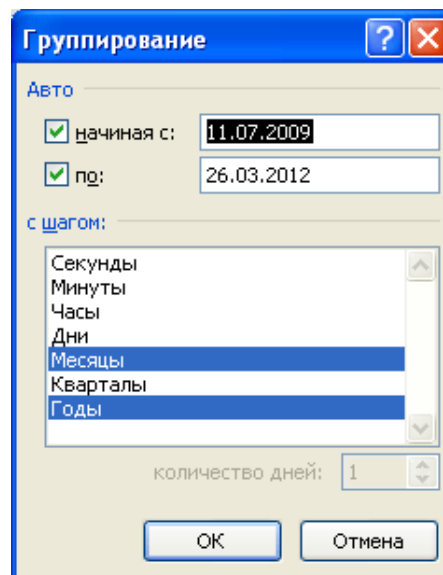


Натисніть ОК

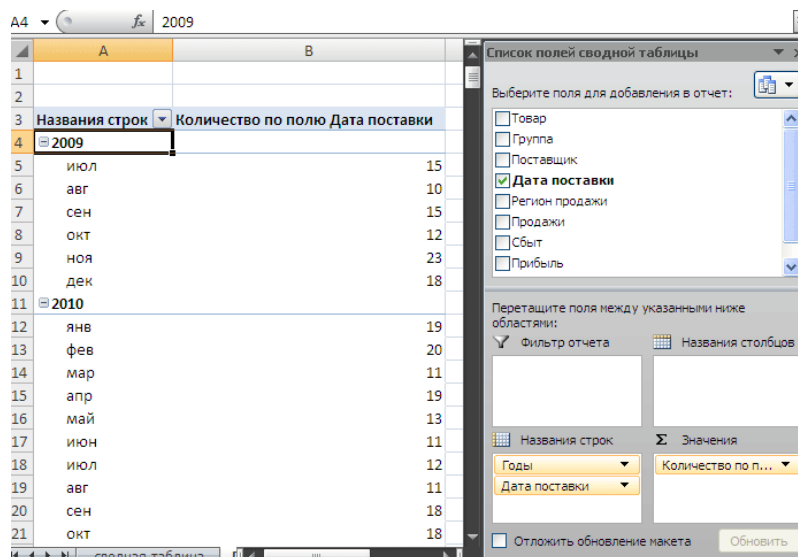


Щоб розгрупувати значення виберіть пункт Работа со сводными таблицами/ Параметры/ Группировать.

Аналогічне згрупування можна провести по полю Дата поставки (зверніть увагу, щоб тип в даному полі був формату Дата!!!). У цьому випадку вікно Группировка по полю буде виглядати так:



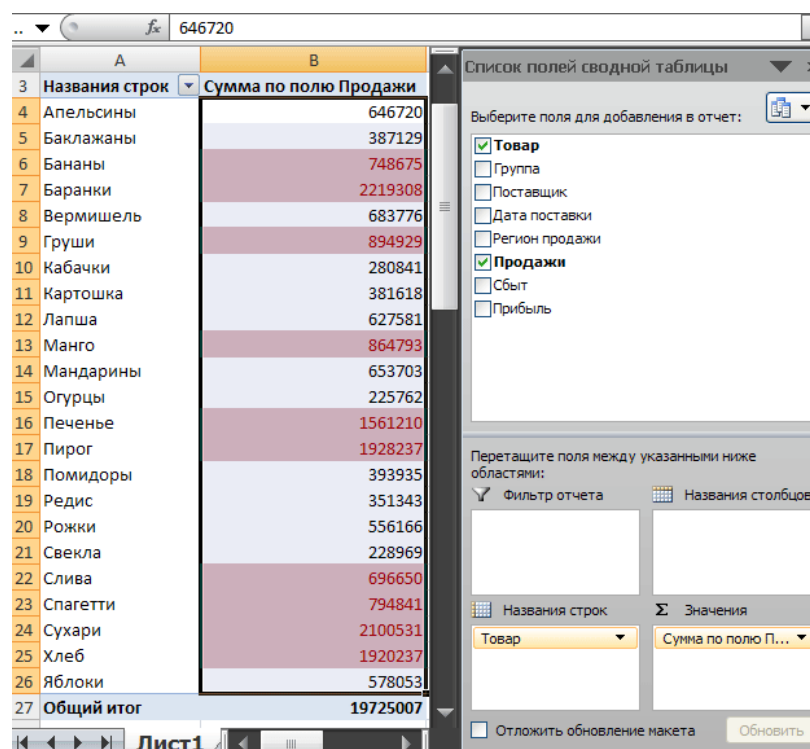
Тепер Зведена таблиця показує, скільки партій Товару поставлялося щомісяця.



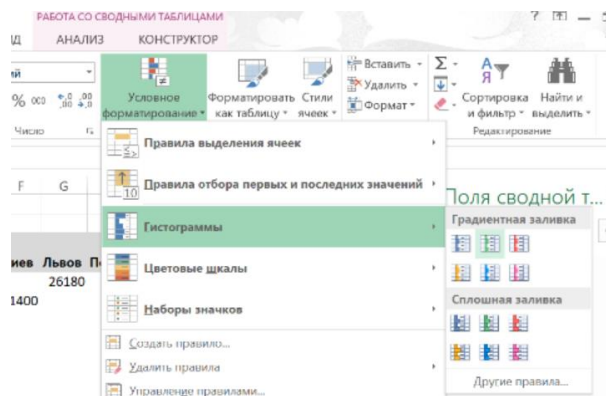
Умовне форматування комірок Зведеної таблиці

До комірок Зведеної таблиці можна застосувати правила умовного форматування як і до комірок звичайного діапазону. Виділимо, наприклад, комірки з 10 найбільшими обсягами продажів. Для цього:

- Виділіть всі комірки містять значення продажів;
- Виберіть пункт меню Главная/ Стили/ Условное форматирование/ Правила отбора первых и последних значений/ 10 первых элементов
- Натисніть ОК



Після того, як таблиця зроблена, можна перейти у вкладку Конструктор і відформатувати її певним чином. Крім того, можна виділити діапазон комірок і застосувавши, наприклад, Главная/Условное форматирование/Гистограммы надати звіту візуальне рішення



Завдання

Використовуючи Початкову таблицю, створити зведену таблицю виду:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Прибыль	(Все)							
2									
3	Сумма по полю Продажи	Названия столбцов							
4	Названия строк	Винница	Днепропетровск	Житомир	Киев	Львов	Полтава	Общий итог	
5	Выпечка	1 638 568,00 грн.	1 622 318,00 грн.	1 959 713,00 грн.	1 169 136,00 грн.	1 732 374,00 грн.	1 607 414,00 грн.	9 729 523,00 грн.	
6	Баранки	677 908,00 грн.	431 876,00 грн.	64 688,00 грн.	100 405,00 грн.	687 550,00 грн.	256 881,00 грн.	2 219 308,00 грн.	
7	Печенье	286 545,00 грн.	192 840,00 грн.	287 725,00 грн.	160 579,00 грн.	36 625,00 грн.	596 896,00 грн.	1 561 210,00 грн.	
8	Пирог	207 921,00 грн.	258 373,00 грн.	546 118,00 грн.	379 976,00 грн.	335 508,00 грн.	200 341,00 грн.	1 928 237,00 грн.	
9	Сухари	269 912,00 грн.	445 739,00 грн.	762 730,00 грн.	232 395,00 грн.	197 315,00 грн.	192 440,00 грн.	2 100 531,00 грн.	
10	Хлеб	196 282,00 грн.	293 490,00 грн.	298 452,00 грн.	295 781,00 грн.	475 376,00 грн.	360 856,00 грн.	1 920 237,00 грн.	
11	Макарон	461 706,00 грн.	442 834,00 грн.	275 792,00 грн.	438 004,00 грн.	322 354,00 грн.	661 874,00 грн.	2 662 364,00 грн.	
12	Вермишель	202 482,00 грн.	61 308,00 грн.	60 731,00 грн.	92 135,00 грн.	55 666,00 грн.	211 454,00 грн.	683 776,00 грн.	
13	Лапша	109 535,00 грн.	133 137,00 грн.	45 629,00 грн.	136 487,00 грн.	96 661,00 грн.	106 132,00 грн.	627 581,00 грн.	
14	Рожки	74 166,00 грн.	125 349,00 грн.	30 694,00 грн.	12 998,00 грн.	144 010,00 грн.	168 949,00 грн.	556 166,00 грн.	
15	Спагетти	75 523,00 грн.	123 040,00 грн.	138 738,00 грн.	256 384,00 грн.	26 017,00 грн.	175 139,00 грн.	794 841,00 грн.	
16	Овощи	307 166,00 грн.	356 193,00 грн.	408 502,00 грн.	358 753,00 грн.	456 012,00 грн.	304 971,00 грн.	2 249 597,00 грн.	
17	Баклажаны	49 650,00 грн.	41 086,00 грн.	152 387,00 грн.	99 518,00 грн.	44 488,00 грн.		387 129,00 грн.	
18	кабачки	96 553,00 грн.	56 213,00 грн.	16 481,00 грн.	16 685,00 грн.	10 523,00 грн.	84 386,00 грн.	280 841,00 грн.	
19	картошка	16 944,00 грн.	37 654,00 грн.	22 043,00 грн.	74 660,00 грн.	197 883,00 грн.	32 434,00 грн.	381 618,00 грн.	
20	Огурцы	8 099,00 грн.		75 510,00 грн.	7 797,00 грн.	14 196,00 грн.	120 160,00 грн.	225 762,00 грн.	
21	Помидоры	71 599,00 грн.	48 549,00 грн.	58 757,00 грн.	103 841,00 грн.	79 842,00 грн.	31 347,00 грн.	393 935,00 грн.	
22	Редис	23 892,00 грн.	158 480,00 грн.	26 909,00 грн.	50 600,00 грн.	80 920,00 грн.	10 542,00 грн.	351 343,00 грн.	
23	Свекла	40 429,00 грн.	44 211,00 грн.	56 415,00 грн.	33 652,00 грн.	28 160,00 грн.	26 102,00 грн.	228 969,00 грн.	
24	Фрукты	898 477,00 грн.	883 363,00 грн.	723 258,00 грн.	687 009,00 грн.	735 743,00 грн.	1 155 673,00 грн.	5 083 523,00 грн.	
25	Апельсины	93 912,00 грн.	95 270,00 грн.	123 834,00 грн.	63 256,00 грн.	111 368,00 грн.	159 080,00 грн.	646 720,00 грн.	
26	Бананы	184 186,00 грн.	88 611,00 грн.	139 159,00 грн.	65 820,00 грн.	136 914,00 грн.	133 985,00 грн.	748 675,00 грн.	
27	Груши	91 902,00 грн.	211 900,00 грн.	118 991,00 грн.	103 421,00 грн.	180 889,00 грн.	187 826,00 грн.	894 929,00 грн.	
28	Манго	105 765,00 грн.	213 080,00 грн.	104 180,00 грн.	121 689,00 грн.	196 754,00 грн.	123 325,00 грн.	864 793,00 грн.	
29	Мандарины	172 181,00 грн.	80 544,00 грн.	85 805,00 грн.	164 622,00 грн.	95 843,00 грн.	54 708,00 грн.	653 703,00 грн.	
30	Слива	136 909,00 грн.	111 146,00 грн.	127 763,00 грн.	101 471,00 грн.	2 050,00 грн.	217 311,00 грн.	696 650,00 грн.	
31	Яблоки	113 622,00 грн.	82 812,00 грн.	23 526,00 грн.	66 730,00 грн.	11 925,00 грн.	279 438,00 грн.	578 053,00 грн.	
32	Общий итог	3 305 917,00 грн.	3 334 708,00 грн.	3 367 265,00 грн.	2 740 902,00 грн.	3 246 483,00 грн.	3 729 732,00 грн.	19 725 007,00 грн.	
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									

* Ваша таблиця буде відрізнятися від представленої, тому що в ній будуть порожні місця (це пов'язано з тим, що тестується робота на меншій кількості даних)

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ № 4

Тема: Робота з форматами, стилями та списками в MS Excel

Мета: ознайомитися з основними інструментами MS Excel; навчитися працювати з різними форматами даних; вводити та редагувати данні на робочих листах; складати формули тощо

Формати даних в MS Excel

За замовчанням введені в комірку дані сприймаються як Загальний (Общий) формат, тобто програма автоматично визначає, дані якого типу введено у комірку введено в клітинку (формат Загальний)

В Excel використовується 13 форматів даних, але визначають три основних види:

Число - якщо введена цифрова інформація яка не містить букв за винятком грошових знаків, знаку від'ємного числа, відсотки та градуси.

Формула - інструкція у вигляді лінійного запису, в якій крім чисел можуть використовуватися адреси комірок (навіть з інших листів), а також спеціальних слів-команд які працюють як функції, єдине що докорінно задає що це формула знак одно в самому початку рядка, підсумковий формат може бути як числом так і текстом.

Текст - це те що не входить в перші два визначення і є набором літер і цифр. До тексту ще відносять дату і додатковий формат з масками заповнення, - телефонний номер, поштовий індекс і т.п.

Всі формати:

Числовий - будь-які числа в межах 16 цифр, інші округлюються.

Грошовий - служить для обчислень з грошовими сумами і їх уявлення, при виборі валюти її скорочена назва буде автоматично з'являтися після цифр і немає необхідності набирати на клавіатурі, наприклад 120р. або 10 \$.

Фінансовий - служить для обчислення співвідношень різних сум грошей і не має від'ємних значень.

Процентний - служить для обчислення дробових значень і автоматично виставляє знак відсотка наприклад 0,4 це 40%, а $\frac{1}{2}$ це 50%.

Дробовий - число представляється у вигляді дробу з заданим дільником.

Експоненційний - служить для позначення дуже великих значень, наприклад $+1600000000000000000000$ це $16 \cdot 10^{20}$

Дата - позначення дати в різних форматах включаючи дні тижня. Наприклад: 10.06.2003г. або 17 травня 1999.

Час - позначення часу в різних видах. Наприклад: 21:45:32 або 9:45 PM.

Текстовий - просто текст.

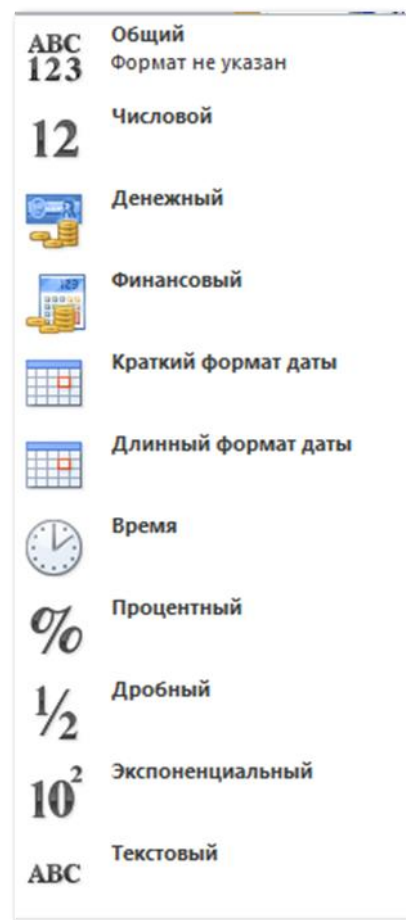
Додатковий - текст має певний шаблон написання. Наприклад номер паспорта або номер телефону, поштовий індекс і т.п.

Є ще користувацькі формати, які працюють за масками (шаблонами)

Як це працює:

0 (нуль) - одне обов'язкове знакомісце (розряд), тобто це місце в масці формату буде заповнено цифрою з числа, яке користувач введе в комірку. Якщо для цього знакомісця немає числа, то буде виведений нуль. Наприклад, якщо до числа 12 застосувати маску 0000, то вийде 0012, а якщо до числа 1, 3456 застосувати маску 0,00 - вийде 1,35.

(хеш) - одне необов'язкове знакомісце - приблизно те ж саме, що і нуль, але якщо для знакомісця немає числа, то нічого не виводиться



(пропуск) - використовується як роздільник груп розрядів по три між тисячами, мільйонами, мільярдами і так далі

[] - в квадратних дужках перед маскою формату можна вказати певну умову (наприклад: [>100]) або колір шрифту (наприклад: [Синий]). Дозволено використати наступні кольори: чорний, білий, червоний, синій, зелений, жовтий, блакитний.

Плюс пара простих правил:

- Будь-який призначений для користувача текст (кг, чел, шт і тому подібні) або символи (у тому числі і пропуски) - потрібно обов'язково брати в лапки
- Можна вказати декілька (до 4-х) різних масок форматів через «;» Тоді перша з масок застосовуватиметься до комірки, якщо число в ній позитивне, друга - якщо негативне, третя - якщо вміст комірки дорівнює нулю і четверта - якщо значення комірки не є числом, а текст (див. Рис.2. приклад з температурою).

	A	B	C	D
		Значение в ячейке	Вид ячейки после применения формата	Маска формата
1				
2	Номера телефонов	4951234567	+7(495)123-45-67	+7(##)000-00-00
3		9035874896	+7(903)587-48-96	
4	Количество товаров	12,25698	12,257 кг	0,000" кг"
5		265,36	265 упак.	0" упак."
6		33,5	34 шт.	0" шт."
7	Дюймы	29,5	29,5"	0,0"" (два апострофа в кавычках)
8	Температура	-9	-9°C	[Красный]+0°C";[Синий]-0°C";[Зеленый]0°C"
9		12	+12°C	
10		0	0°C	
11	Логические значения	2	Да	"Да";"Да";"Нет"
12		0	Нет	
13		-3	Да	
14	Округление	265 987	266 тыс.р.	# ### " тыс.р." (один пробел после посл.решетки)
15		1 235 987	1 236 тыс.р.	
16		905	1 тыс.р.	
17		11 256 223	11,256 млн.долл	# ,000" млн.долл" (два пробела после решетки)
18	Даты	08.03.2012	08-мар-2012	ДД-МММ-ГГГГ
19		08.03.2012	Чт-8.3.12	ДДД-Д.М.ГГ
20		08.03.2012	Март, 2012	ММММ, ГГГГ
21	Время	8:45:50	8:45	ч:мм
22		2,03125	48:45	[ч]:мм (часы не сбрасываются при переходе через сутки)

Рис.1. Приклади користувацьких форматів

Завдання

1. Введення чисел, використовуючи символи форматних кодів

1. Заповнити **Лист1** (рис. 2), де у стовпцях **A**, **D** та **G** представлені числа, які необхідно вводити з клавіатури, а у стовпцях **B**, **E** та **H** значення за допомогою Формату даних приводяться до відповідного зовнішнього представлення. Тобто дані у стовпцях **B**, **E** та **H** копіюються з **A**, **D** та **G** відповідно, після чого до них застосовуються різні формати. Аналогічно з Датами та годинами.

A1	=	Число						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Число	Число у форматі		Число	Число у форматі		Число	Число у форматі
2	38678,167	38678,17		38678,167	38 678,167		380000	380 000 грн.
3	38678,167	38678,167		38678,167	38 678,17		380000	380 000,00 грн.
4	38678,167	38678,1670		38678,167	38 678,17		380000	<<< 380 000 грн.
5	567,89	567,89		5,1315	5,1315		59123,789	59,124e+03
6	567,89	567,89000		5,1315	5,13		51315	51 315 грн.
7	567,89	567,89		56475,1315	56 475,1315		-51315	(51 315 грн.)
8	0,678	0,68		56475,1315	56 475,132		56475000	56475000
9	0,678	,678		56475,1315	56 475,13150		80000	80 000
10	0,678	0,67800		0,678	67,80%		200000	200 000 грн.
11	16784959,56	16 784 959,56		10,65	1 065,00%		12345	12 345 грн.
12	16784959,56	16784,96		0,08	8,0 %		-12345	(12 345 грн.)
13	16784959,56	16,78					0	нуль
14								
15								
16				Дата та години	Представлення у форматі			
17	7/7			7/3/2000	07.03.2000			
18	14			5-6-2001	05 черв.01			
19	365			22.06.2000	п'ятниця 06.			
20	4/5			22.06.2000	іюн. 2000			
21				24.06.01	24 Іюнь 01 г.			
22				07.12.2003	07 Декабрь 2003 года			
23								
24				6:07:15	6:07 AM			
25				19:25:25	7:25:25 PM			
26				10.10.2003 16:45	10/10/03 16:45			
27								

однаковий

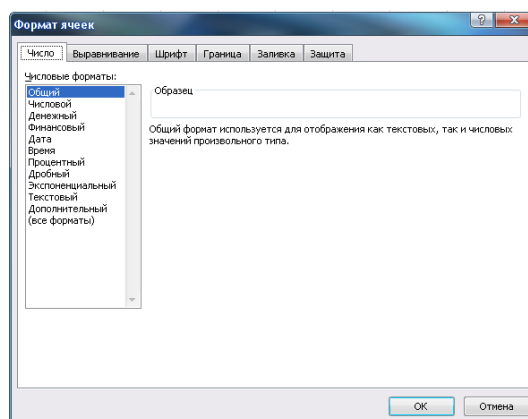
однаковий

однаковий

Лист1 / Лист2 / Лист3 / Лист4 / Залік /

однаковий
однаковий
однаковий

Рис. 2 Вихідні дані



Завдання побудоване на стандартних форматах (Главная – Формат – Формат ячеек), а також на опції «все форматы», де користувач може сам створювати власні формати даних.

2. У комірки **A17, A18, A19** ввести формули, які підраховують кількість днів від 14.06.2001 р. до 28.06.1999 р.; 28.06.2001 р. – 14.06.2001 р.; 14.06.2001 р. – 14.06.2000 р.

3. У комірку **A20** ввести дробове число 4/5.

2. Створення стилю користувача “Телефонний”

1. Вибрати команду “Главная – Стили ячеек – Создать стиль ячейки...”.
2. У полі “Имя стиля:” ввести назву нового стилю “Телефонный”.
3. Нажати кнопку “Формат”.
4. Вибрати вкладку “Число” та у полі “Тип:” ввести формат #-##-##.
5. Вибрати вкладку “Шрифт” та у полях встановити **Times New Roman, Обычный, 12 пт.**
6. Вибрати вкладку “Вид” та встановити “Узор:” жовтого кольору.
7. Перейти на **Лист2** та застосувати стиль “Телефонный” (рис. 3).

	A1						
	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
5		1234567		123456		12345	
6							
7							
8							
9							
10							
11		123-45-67		12-34-56		1-23-45	
12							

Рис. 3

8. Аналогічно створити стиль «**Міжнародний**», котрий до введених цифр телефонного номера додає +38, перші три цифри бере у дужки, решту номера розділяє «-».

Наприклад: 0505555555 переводить у +38(050)555-55-55

3. Побудова рядів даних

1. Використовуючи автоматичний шаг прогресії або команду **“Файл - Параметри - Дополнительно“** кнопку **“ Изменить списки “**, на **Листі3** побудувати ряди даних:

- дні тижня
- місяці року
- список студентів групи (використати створення стандартних списків)
- 1 січ. – 2 січ. – 3 січ. – 4 січ. – 5 січ....
- 5.0 – 5.1 – 5.2 – 5.3 –
- номер 10 – номер 11 – номер 12 –
- номер 5 – номер 10 – номер 15 – номер 20 – номер 25 –
- 31.12.1999 – 01.01.2000 – 02.01.2000 –
- 10.01.2001 – 10.02.2001 – 10.03.2001 –
- комірка 0 – комірка 10 – комірка 20 – комірка 30 –

2. Використовуючи арифметичну та геометричну прогресію, побудувати ряди даних:

- 1,77 – 3,77 – 5,77 – 7,77 – 9,77 – 11,77 – 13,77 –
- 1,77 – 3,54 – 7,08 – 14,16 – 28,32 – 56,64 –

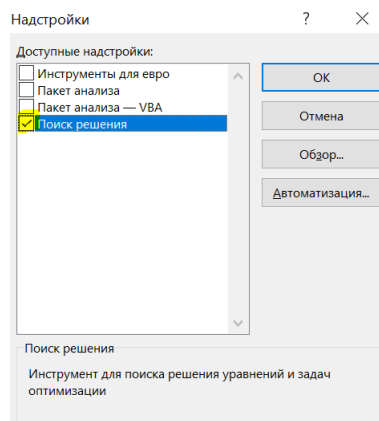
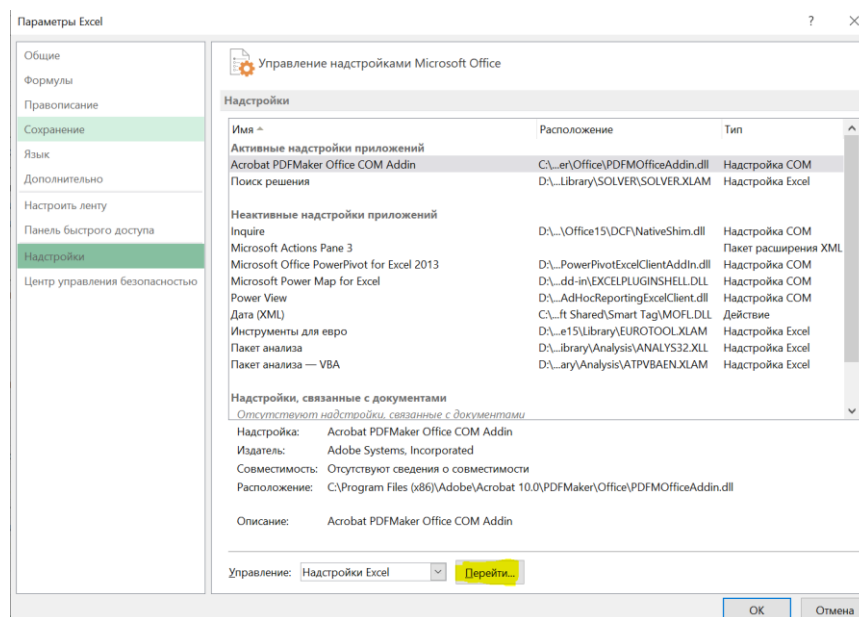
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ № 5

Тема: Аналіз даних в MS Excel: пошук рішення, підбір параметрів; таблиця підстановки

Мета: рішення економічних задач за допомогою простіших методів пошуку рішення та підбору параметрів, ознайомитися з основним економіко-математичним інструментарієм MS Excel.

Розв'язання задач оптимізації передбачає створення економіко-математичної моделі задачі, а реалізація створеної моделі ґрунтується на програмі **Поиск решения**, яка знаходить оптимальне розв'язання.

Програма **Поиск решения** в Excel автоматично не встановлюється, тому її спочатку необхідно налаштувати за допомогою меню **Параметры – Надстройки Excel** та поставити позначку у полі **Поиск решения**



Після налаштування опція Поиск решения з'явиться на панелі Данные.

Отже, Поиск решения (підбір) дає можливість знайти такі комбінації змінних, при яких функція набуває заданого значення, якщо в нас деякий параметр (цільова функція) залежить від деякої кількості (більше одного) інших параметрів (змінних).

Задача 1

Фірма рекламує свою продукцію з використанням чотирьох засобів: телебачення, радіо, газет і афіш. З різних рекламних експериментів, які проводилися в минулому, відомо, що ці кошти призводять до збільшення прибутку відповідно на 10, 3, 7 і 4 у.о. у розрахунку на 1 у.о., витрачену на рекламу.

Розподіл рекламного бюджету по різних засобам підпорядковане наступним обмеженням:

- а) повний бюджет не повинен перевищувати 500 000 у.о.;
- б) слід витратити не більше 40% на телебачення і не більше 20% бюджету на афіші;
- в) внаслідок привабливості для підлітків радіо на нього слід витратити, принаймні половину того, що планується на телебачення.

Сформулюйте задачу розподілу коштів за різними джерелами як задачу лінійного програмування і вирішіть її.

Складемо економіко-математичну модель.

Позначимо через X_1 , X_2 , X_3 , X_4 обсяги виробництва рекламних засобів, що використовуються фірмою.

Цільова функція - це математичний запис критерію оптимальності, тобто вираз, який необхідно максимізувати

$$f(x) = 10 X_1 + 3 X_2 + 7 X_3 + 4 X_4$$

Обмеження за бюджетом:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \leq 500\,000;$$

$$X_1 \leq 200\,000;$$

$$X_2 \geq 100\,000;$$

$$X_4 \leq 100\,000;$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0.$$

Розв'язання

1. Відкрити чистий аркуш Excel. Створити текстову форму - таблицю для введення умов задачі (рис.1.1)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Задача про оптимальне використання обмежених ресурсів						
2							
3	Кошти, що використовуються фірмою	Обсяг коштів X	Коеф. ЦФ	ЦФ			
4	Телебачення						
5	Радіо						
6	Газети						
7	Афіша						
8							
9							
10	Сума						
11							
12							

Рис.1.1

2. Вказати адреси комірок, в які буде поміщений результат рішення (змінювані комірки). У цьому завданні оптимальні значення компонентів вектора $X = (X_1, X_2, X_3, X_4)$ будуть розміщені в комірках B4:B7, коефіцієнти цільової функції - C4:C7, Цільова функція в D10

3. Ввести вихідні дані завдання у створену форму – таблицю, представлену на рис.1.2

	A	B	C	D	E	F
1	Задача про оптимальне використання обмежених ресурсів					
2						
3	Кошти, що використовуються фірмою	Обсяг коштів X	Коеф. ЦФ	ЦФ		
4	Телебачення		10			
5	Радіо		3			
6	Газети		7			
7	Афіша		4			
8						
9						
10	Сума					
11						
12						

Рис.1.2

4. Ввести залежність для цільової функції:

- курсор в комірку **D4**;
- в комірку **D4** ввести формулу **B4 * C4**.
- копіювати формулу з **D4** в комірки **D5, D6, D7**.
- курсор в комірку **D10**;
- курсор на кнопку «**Мастер функций**», розташовану на панелі інструментів;
- курсор у вікно Функції на **СУММ**;
- у рядок «**Число 1**» ввести **D4:D7**;
- кнопка «**ОК**». На екрані: в комірку **D10** введена функція.

5. Ввести залежність для функції обмежень:

- курсор в комірку **B10**;
- порахувати суму комірок **B4, B5, B6, B7**.

6. НА стрічці Данные обираємо команду **Поиск решения**. З'являється діалогове вікно **Поиск решения**.

- курсор в рядок **Установить целевую ячейку**;
- ввести адресу комірки **\$D\$10**;

- ввести напрям цільової функції, який дорівнює **Максимальному значенню**;

- курсор в рядок **Изменяя ячейки**;

- ввести адреси шуканих змінних **$B_4:B_7$** .

7. Ввести обмеження:

- вказівник миші на кнопку **Добавить**. З'являється діалогове вікно

Добавления ограничения;

- в рядку **Ссылка** на клітинку ввести адресу **B_4** ;

- ввести знак обмеження \leq ;

- в рядку **Ограничения** ввести **200000**;

- вказівник миші на кнопку **Добавить**. На екрані знову відкриється діалогове вікно **Добавления ограничения**;

- ввести інші обмеження завдання, по вищеприписаного алгоритму;

- після введення останнього обмеження кнопка **ОК**.

На екрані з'явиться діалогове вікно **Поиск решения** з введеними умовами.

8. Введіть параметри для вирішення ЗЛП:

- в діалоговому вікні вказівник миші на кнопку **Параметри**. На екрані з'явиться діалогове вікно **Параметры поиска решения**.

- встановити прапорці у вікнах **Линейная модель** и **Неотрицательные значения**;

- вказівник на кнопку **ОК**. На екрані з'явиться діалогове вікно **Поиск решения**;

- вказівник на кнопку **Выполнить** (Рис.1.3.).

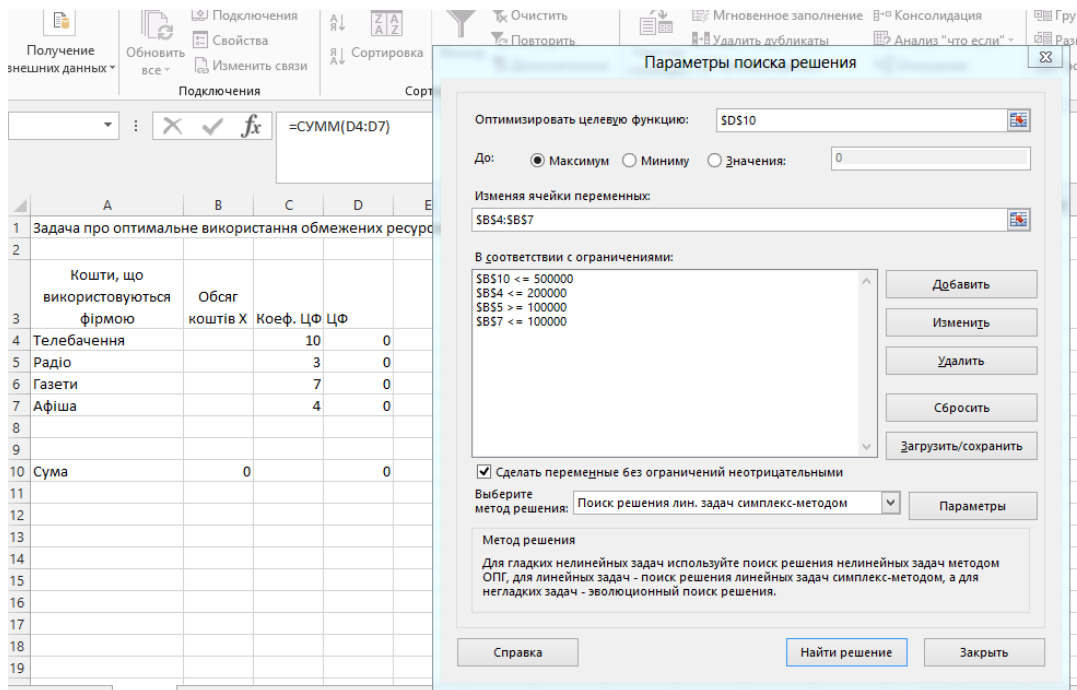


Рис.1.3

Отримане рішення означає, що фірма може отримати найбільший прибуток, якщо розподілить рекламний бюджет рівний 500000 у.о. наступним чином: 200000 - телевізійна реклама; 100000 – радіореклама, 200000 - газети.

	A	B	C	D	E	F
1	Задача про оптимальне використання обмежених ресурсів					
2						
3	Кошти, що використовуються фірмою	Обсяг коштів X	Коеф. ЦФ	ЦФ		
4	Телебачення	200000	10	2000000		
5	Радіо	100000	3	300000		
6	Газети	200000	7	1400000		
7	Афіша	0	4	0		
8						
9						
10	Сума	500000		3700000		
11						
12						

Рис.1.4

Задача 2

У розпорядженні деякої компанії є 6 торгових точок та 5 продавців. З минулого досвіду відомо, що ефективність роботи продавців в різних точках

неоднакова. Комерційний директор компанії провів оцінку діяльності кожного продавця в кожній точці. Результати цієї оцінки представлені в таблиці.

Продавець	Обсяг продаж по торговим точкам, USD/тис.шт.					
	I	II	III	IV	V	VI
A	68	72	75	83	75	69
B	56	60	58	63	61	59
C	35	38	40	45	25	27
D	40	42	47	45	53	36
E	62	70	68	67	69	70

Як комерційний директор повинен здійснити призначення продавців по торговим точкам, щоб досягти максимального обсягу продажу?

Розв'язання.

1. Створення форми для вирішення завдання передбачає **створення матриці призначень за посадами.**

Матриця буде мати розмірність 5x6, тобто 5 продавців на 6 торг.точках. Таким чином необхідно виконати резервування змінюваних клітинок: у блок комірок B3:G7 (наша матриця призначень) та заповнити її "1" (фактично "1" означає присутність і-го продавця на j-й точці)

2. Введення граничних умов

Введення умови призначення працівника лише на одну посаду
тобто

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} = 1, i = 1, \dots, m.$$

$$j = 1$$

$$j = 1$$

де x_{ij} - призначення і-го продавця на j-ту посаду;

m - кількість вакантних посад.

Для цього необхідно виконати наступні операції:

- Курсор в комірку **A3**;

- Клацнути знак Σ ;
- Виділити необхідні для підсумовування комірки **B3:G3**
- Натиснути **ENTER** - підтвердження введення формули для підсумовування.

Аналогічні дії виконати для осередків **A4, A5, A6, A7** тобто ввести умови призначення продавців (для всіх рядків).

3. Введення вихідних даних (вручну)

У даній задачі здійснюється введення продавців на різних торгових точках (в комірки **A11:A15** вводиться «1»), потреби у заповненні вакантної посади («1» - в **B10:G10**), введення продуктивності праці конкретного продавця при проведенні оцінки діяльності кожного продавця в кожній торговій точці (блок **B11:G15**) (Рис.2.1.).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Матриця призначень								
3		1	1	1	1	1	1		
4		1	1	1	1	1	1		
5		1	1	1	1	1	1		
6		1	1	1	1	1	1		
7		1	1	1	1	1	1		
8									
9	Вихідні дані								
10		1	1	1	1	1	1		
11	1	68	72	75	83	75	69		
12	1	56	60	58	63	61	59		
13	1	35	38	40	45	25	27		
14	1	40	42	47	45	53	36		
15	1	62	70	68	67	69	70		
16									
17									

Рис.2.1.

4. Призначення цільової функції

Для обчислення значення цільової функції, що відповідає максимальній сумарного обсягу продажів, необхідно зарезервувати комірку та ввести формулу для її обчислення:

m

$$F = \sum \sum C_{ij} X_{ij},$$

$$J = 1 \text{ } i = 1$$

де C_{ij} - продуктивність праці i -го працівника при занятті j -ої торгової точки;

X_{ij} - призначень i -го продавця на j -у торгову точку.

Для цього:

- Курсор у комірку **B19**. В цій комірці буде міститися значення цільової функції після виконання завдання;
- Клацнути **Мастер функции**
- У вікні **СУММПРОИЗВ** вказати адреси масивів, елементи яких обробляються цією функцією.

У задачі цільова функція являє собою добуток продуктивності праці продавців (розташованих в блоці осередків **B11:G15**) і призначення продавців на торгові точки (комірки **B3:G7**). Для цього:

- У полі **Массив 1** вказати адреси **B11:G15**;
- У полі **Массив 2** вказати адреси **B3:G7**;
- **ОК** підтвердження закінчення введення адрес масивів.,

У полі клітинки **B19** з'явиться деякий числове значення, що дорівнює добутку «1» на продуктивність кожного продавця на конкретному торговому місці (число 1678 в даній задачі) (рис.2.2).

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	Матриця призначень									
3	6	1	1	1	1	1	1			
4	6	1	1	1	1	1	1			
5	6	1	1	1	1	1	1			
6	6	1	1	1	1	1	1			
7	6	1	1	1	1	1	1			
8		5	5	5	5	5	5			
9	Вихідні дані									
10		1	1	1	1	1	1			
11	1	68	72	75	83	75	69			
12	1	56	60	58	63	61	59			
13	1	35	38	40	45	25	27			
14	1	40	42	47	45	53	36			
15	1	62	70	68	67	69	70			
16										
17										
18										
19		1678								

The formula bar at the top shows the formula in cell B19: $=СУММПРОИЗВ(B11:G15;B3:G7)$.

Рис.2.2

5. Введення залежностей з математичної моделі. Для здійснення цього етапу необхідно виконати наступний перелік операцій:

- клацнути **Сервис – Поиск решения**;
- курсор підвести в полі **Установить целевую** (комірку);
- ввести адресу **\$B\$19**. Таким чином, виробляється вказівки комірки, куди під час вирішення завдання поміщаються значення цільової функції.
- встановити напрям зміни цільової функції, рівне «максимальному значенню»;
- ввести адреси змінюваних клітинок **B3:G7**.

Для цього:

- Клацнути в полі **Изменяя ячейки**;
- Ввести адреси **\$B\$3: \$G\$7**.
- ввести обмеження завдань. У матрицю обсягу продажів, що містить вихідні дані по завданню, необхідно ввести умови призначення продавця тільки на одне торгове місце. Для цього:
- Клацнути **Добавить ограничения**; (рис.2.3.).

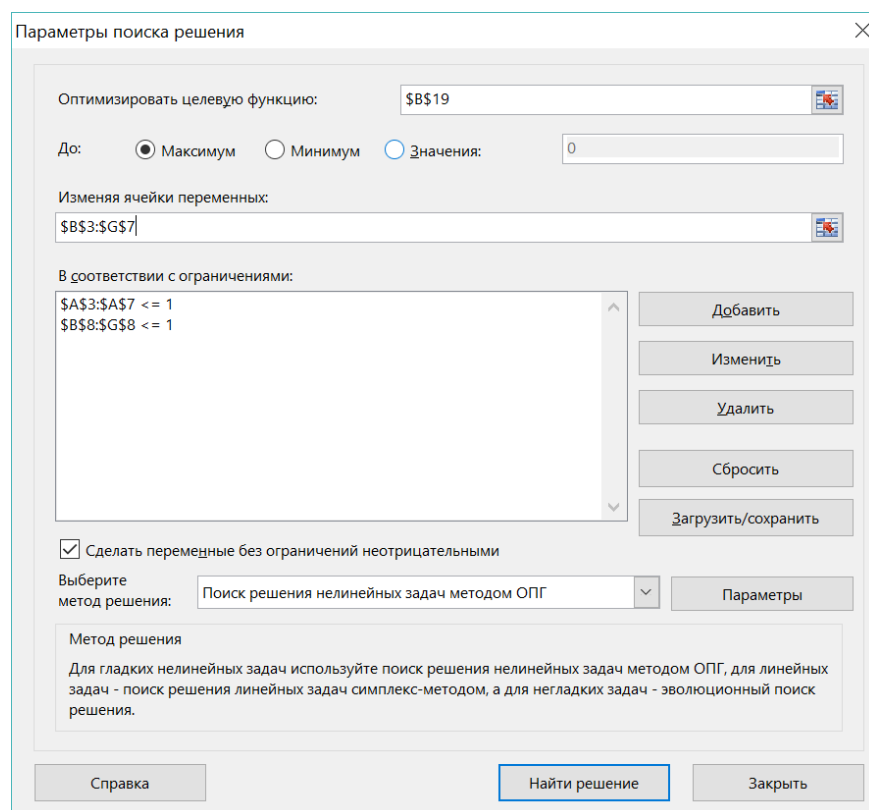


Рис.2.3

Протабулюємо поліном на інтервалі від -1 до 1 з кроком 0,2. Результати обчислень подано на рис. 1., де в комірку **B2** була введена формула:

$$= A2^3 - 0,01*A2^2 - 0,7044*A2 + 0,139104.$$

Як видно з графіка (Рис. 3.1.) функція три рази перетинає вісь Ох, а так як поліном третього ступеня має не більше трьох дійсних коренів, то графічний розв'язок поставленої задачі знайдено. Інакше кажучи, була проведена локалізація коренів, тобто визначені інтервали, на яких знаходяться корені даного полінома: [-1,-0.8], [0.2,0.4] та [0.6,0.8].

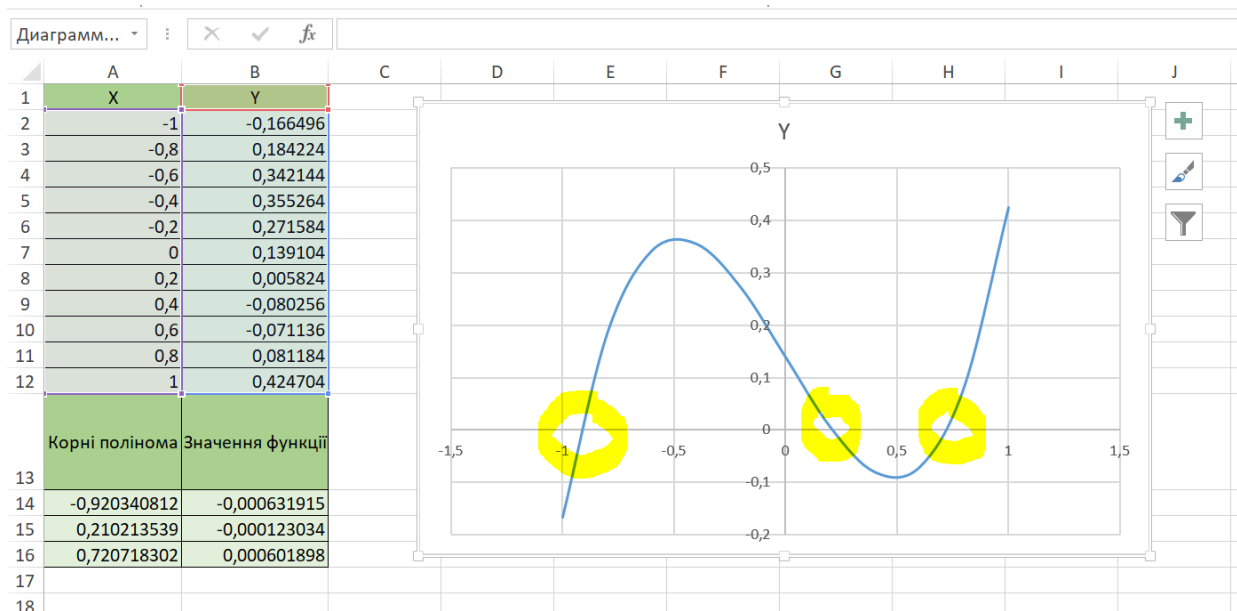


Рис. 3.1.

Тепер можна знайти корені полінома методом послідовних наближень за допомогою команди **Данные – Анализ Что-Если – Подбор параметра**. Відносна похибка обчислень і граничне число ітерацій (наприклад, 0,00001 та 1000) задаються на вкладці **Параметры – Формулы**.

Після введення початкових наближень та значень функції можна звернутися до пункту меню **Данные – Анализ Что-Если – Подбор параметра** та заповнити діалогове вікно наступним чином (рис. 3.2.).

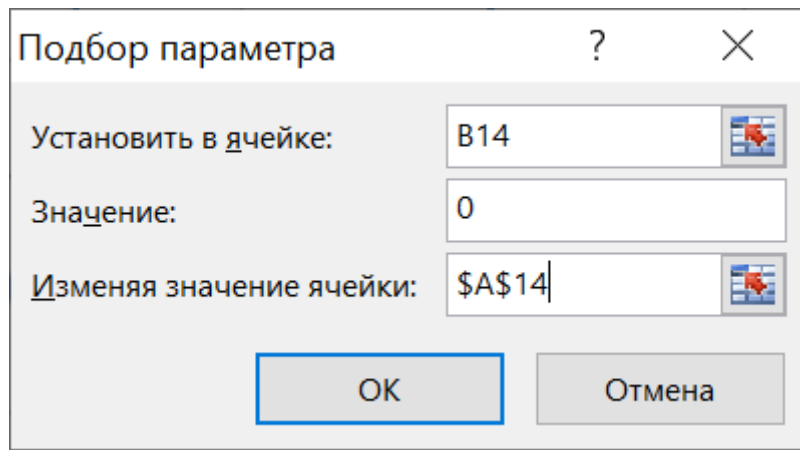


Рис. 3.2.

В полі **Установить в ячейке** робиться посилання на комірку, в яку введена формула, яка обчислює значення лівої частини рівняння (рівняння повинно бути записано так, щоб його права частина не містила змінну). В полі **Значение** вводимо праву частину рівняння, а в полі **Изменяя значения ячейки** робиться посилання на комірку, яка відведена під змінну.

Після натиснення кнопки **ОК** з'являється діалогове вікно **Результат подбора параметра** (рис. 3.3.) з повідомленням про успішне завершення пошуку рішення, наближене значення кореня буде розташовано в комірці **A14**.

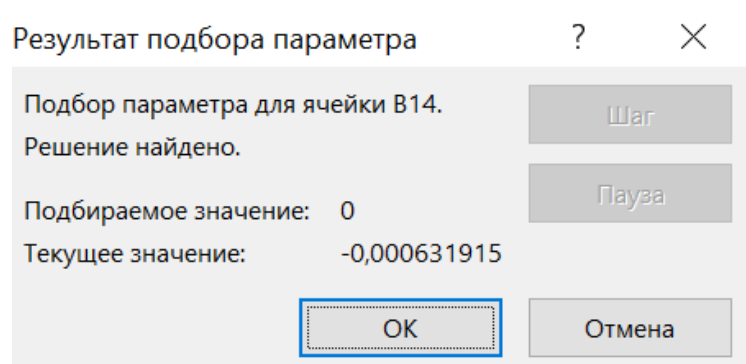


Рис. 3.3.

Решту коренів знаходимо аналогічно. Результати обчислень розмістити в **A15** и **A16** (рис. 3.4.).

Корні полінома	Значення функції
-0,920340812	-0,000631915
0,210213539	-0,000123034
0,720718302	0,000601898

Рис. 3.4.

Задача 4

Таблиця підстановки

Інколи виникає необхідність підставити в формулу заданий ряд значень однієї або двох змінних, що входять в її склад, і подивитися на результат. Для цього існує команда Данніе►Работа с данными►Анализ «что если»►Таблица данных.

Наприклад створимо найвідомішу з таблиць підстановки таблицю множення.

1. Виділіть будь-яку клітинку, нехай це буде, наприклад, F10, потім в рядку формул введіть вираз = E9 * F9.

** Комірки, на які посилається формула в таблиці підстановки, можуть бути будь-якими, важливо одне - щоб вони не потрапили в зону розташування майбутньої таблиці. Тому бажано, щоб ці осередки знаходилися вище і лівіше того осередку, в якій міститься формула.*

2. А ось значення, які будуть підставлятися в формулу, мають своє обов'язкове!!! місце розташування: перший ряд значень повинен починатися прямо під коміркою, що містить формулу підстановки, і поширюватися вниз. Введіть в діапазон F11 ... F19 цілі числа від 1 до 9. Другий діапазон повинен лежати праворуч від комірки, що містить формулу. Введіть в діапазон G10 ... O10 ще один ряд цілих чисел від 1 до 9. В результаті у вас повинна вийти поки що порожня таблиця, показана на рис.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
11						1										
12						2										
13						3										
14						4										
15						5										
16						6										
17						7										
18						8										
19						9										
20																
21																
22																

3. Виділіть діапазон F10 ... O19 і виберіть команду Данніе►Работа с данными►Анализ «что если»►Таблица данных.

На екран буде виведено діалогове вікно, в якому треба буде вказати, в які клітинки слід підставляти значення із стовпчика F11 ... F19 та для із рядка G10 ... O10. У якості першої комірки вкажіть E9, а в якості другої - F9 (обидві ці комірки входять в формулу як співмножники). «ОК»... і простір між стовпчиком і рядком заповниться значеннями. Як і було обіцяно, це - значення таблиці множення

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
11						1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
12						2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	
13						3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	
14						4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	
15						5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
16						6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	
17						7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	
18						8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	
19						9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	
20																

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ № 6

Тема: Прогнозування засобами MS Excel. Лінія тренду.

Мета: Опанувати різні способи розрахунку значень лінійного тренду в MS Excel, з метою подальшого прогнозування. Представлено 4 способи побудови прогнозу за допомогою вбудованих функцій MS Excel, 5 спосіб може бути здійснено тільки за наявності Forecast4AC PRO (комерційної програми для прогнозування)

Тренд-це закономірність, що описує підйом або падіння показника в динаміці. Якщо зобразити будь-який динамічний ряд (статистичні дані, що представляють собою список зафіксованих значень змінюваного показника в часі) на графіку, часто виділяється певний кут - крива або поступово йде на збільшення або на зменшення, в таких випадках прийнято говорити, що ряд динаміки має тенденцію (до зростання або падіння відповідно).

Якщо ж побудувати модель, що описує це явище, то виходить досить простий і дуже зручний інструмент для прогнозування не вимагає яких-небудь складних обчислень або тимчасових витрат на перевірку значущості або адекватності факторів, що впливають.

Т.ч. тренд як модель - це сукупність розрахункових коефіцієнтів рівняння, які виражають регресійну залежність показника (Y) від зміни часу (t). Тобто, це регресія, що впливає чинником в якій виступає показник часу.

Процес побудови лінії тренду складається з трьох етапів:

1. введення в Excel вихідних даних,
2. побудова графіка,
3. вибір лінії тренду і її параметрів.

У роботі будуть розглянуті кілька способів розрахунку значень лінійного тренду.

ВАЖЛИВО !!! У розрахунках під t зазвичай має на увазі не рік, номер місяця або тижня, а саме порядковий номер періоду в досліджуваній статистичній сукупності - динамічному ряді. Наприклад, якщо динамічний ряд вивчається за кілька років, а дані фіксувалися щомісяця, то використовувати стандартну нумерацію місяців, з 1 по 12, а потім знову спочатку, в корені невірно. Також невірно в разі, якщо вивчення ряду починається, наприклад, з березня місяця в якості значення t використовувати 3 (третій місяць в році), якщо це перше значення в досліджуваній сукупності, то його порядковий номер повинен бути 1.

Лінійний тренд добре застосовувати для тимчасового ряду, дані якого збільшуються або зменшуються з постійною швидкістю.

Лінійний тренд - це функція $y = ax + b$,

де значення x - це номер періоду в часі ряду (наприклад, номер місяця, кварталу, дня)

y - це послідовність значень, які ми аналізуємо (наприклад, продажі по місяцях.)

b - точка перетину з віссю y на графіку (мінімальний рівень);

a - це значення, на яке збільшується в такому значенні тимчасового ряду;

Причому, якщо $a > 0$, то динаміка зростання позитивна.

Якщо $a < 0$, то динаміка тренду негативна, тобто наприклад, продажі падають.

Розглянемо лінійний тренд на прикладі побудови прогнозу продажів в Excel по місяцях. В цьому часовому ряду у нас є 2 змінні: Час (місяці) і Обсяг продажів;

Таблиця вихідних даних:

	G26		f _x	
	A	B	C	D
1		Год	Месяц	Объём продаж
2		1	2012	Январь
3		2	2012	Февраль
4		3	2012	Март
5		4	2012	Апрель
6		5	2012	Май
7		6	2012	Июнь
8		7	2012	Июль
9		8	2012	Август
10		9	2012	Сентябрь
11		10	2012	Октябрь
12		11	2012	Ноябрь
13		12	2012	Декабрь
14		13	2013	Январь
15		14	2013	Февраль
16		15	2013	Март
17		16	2013	Апрель
18		17	2013	Май
19		18	2013	Июнь
20		19	2013	Июль
21		20	2013	Август
22		21	2013	Сентябрь
23		22	2013	Октябрь
24		23	2013	Ноябрь
25		24	2013	Декабрь
26		25	2014	Январь
27				

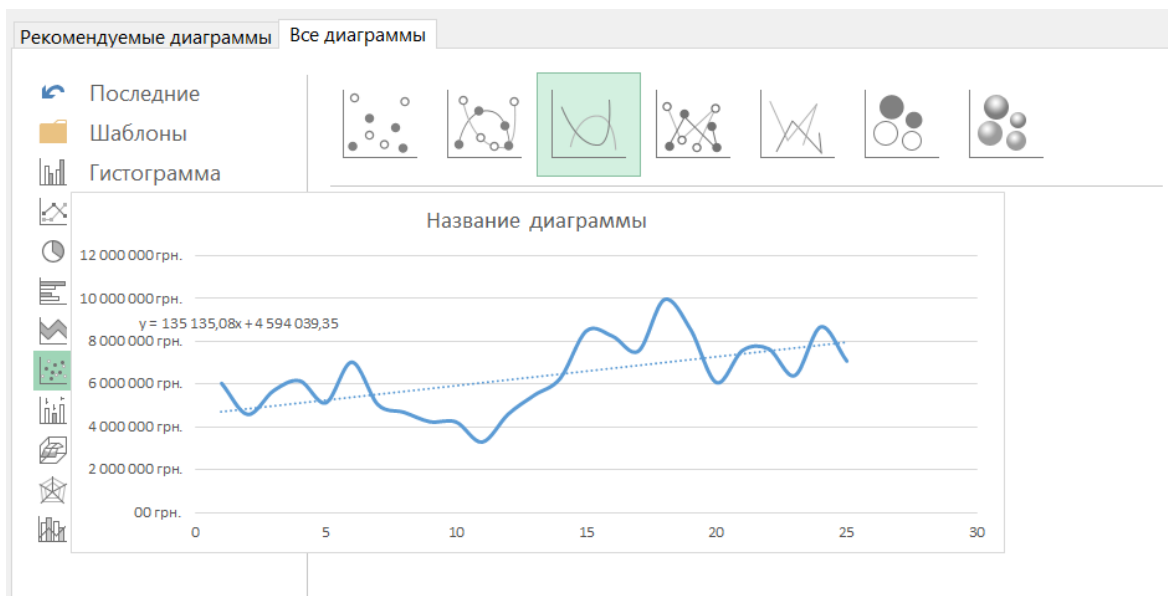
Спробуємо розглянути дані про одночасно ліцензії Excel 4, можливо, поетапно. На рис.1 представлений остаточний результат усіх 4 способів.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
		Год	Месяц	Объем продаж	1 способ	a= 135135		2 способ	a	b	3 способ	4 способ
	1	2012	Январь	6 035 006 грн.	4729174,35			4729174,434	135135,0838	4594039,35	4729174,434	
	2	2012	Февраль	4 587 664 грн.	4864309,35	b= 4594039,35		4864309,518			4864309,518	
	3	2012	Март	5 701 282 грн.	4999444,35			4999444,602			4999444,602	
	4	2012	Апрель	6 156 081 грн.	5134579,35			5134579,685			5134579,685	
	5	2012	Май	5 133 115 грн.	5269714,35			5269714,769			5269714,769	
	6	2012	Июнь	7 029 670 грн.	5404849,35			5404849,853			5404849,853	
	7	2012	Июль	5 044 554 грн.	5539984,35			5539984,937			5539984,937	
	8	2012	Август	4 684 256 грн.	5675119,35			5675120,021			5675120,021	
	9	2012	Сентябрь	4 242 117 грн.	5810254,35			5810255,105			5810255,105	
	10	2012	Октябрь	4 231 562 грн.	5945389,35			5945390,188			5945390,188	
	11	2012	Ноябрь	3 294 908 грн.	6080524,35			6080525,272			6080525,272	
	12	2012	Декабрь	4 601 312 грн.	6215659,35			6215660,356			6215660,356	
	13	2013	Январь	5 484 046 грн.	6350794,35			6350795,44			6350795,44	
	14	2013	Февраль	6 276 112 грн.	6485929,35			6485930,524			6485930,524	
	15	2013	Март	8 490 681 грн.	6621064,35			6621065,608			6621065,608	
	16	2013	Апрель	8 247 480 грн.	6756199,35			6756200,692			6756200,692	
	17	2013	Май	7 550 823 грн.	6891334,35			6891335,775			6891335,775	
	18	2013	Июнь	9 956 454 грн.	7026469,35			7026470,859			7026470,859	
	19	2013	Июль	8 556 026 грн.	7161604,35			7161605,943			7161605,943	
	20	2013	Август	6 073 836 грн.	7296739,35			7296741,027			7296741,027	
	21	2013	Сентябрь	7 580 866 грн.	7431874,35			7431876,111			7431876,111	
	22	2013	Октябрь	7 648 838 грн.	7567009,35			7567011,195			7567011,195	
	23	2013	Ноябрь	6 404 327 грн.	7702144,35			7702146,278			7702146,278	
	24	2013	Декабрь	8 681 634 грн.	7837279,35			7837281,362			7837281,362	
	25	2014	Январь	7 077 236 грн.	7972414,35			7972416,446			7972416,446	
	26	2014	Февраль		8107549,35			8107551,53			8107551,53	8107551,53
	27	2014	Март		8242684,35			8242686,614			8242686,614	8242686,614
	28	2014	Апрель		8377819,35			8377821,698			8377821,698	8377821,698

Рис.1. Чотири різних способи розрахунку значень лінійного тренду в MS Excel

1-й спосіб розрахунку значень лінійного тренді в Excel за допомогою графіку

Виділяємо періоди та обсяг продажів, які аналізуємо, та будуємо графік (обираємо Точкову діаграму)



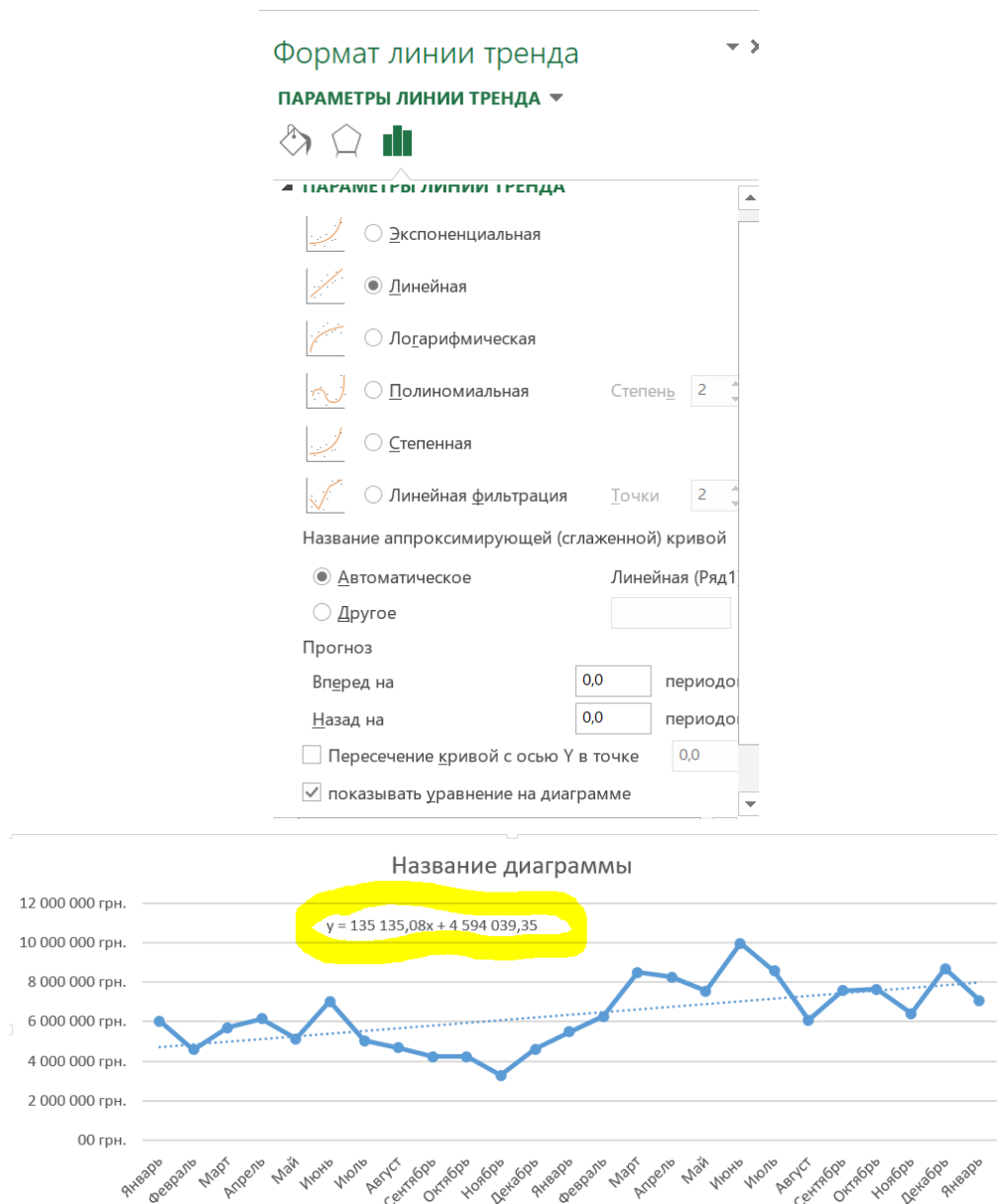
по осі X - наш ряд (1, 2, 3... - январь, февраль, март...),

по осі Y - обсяг продажу

Додаємо лінію тренду та рівняння тренду на графіку (**Работа с диаграммами – Конструктор – Линия тренда /Линейная/**) або «плюсік» біля самого графіку



Якщо нам потрібна формула, яка побудувала тренд, у полі «Формат ліній тренда» необхідно поставити галочку напроти «показати рівняння на діаграмі».



* Зверніть увагу на формат підпису лінії тренду. Коефіцієнти мають бути у числовому форматі!

Для прогнозування нам необхідно розкрити знання лінійного тренду, як для значень, за якими ми проводимо аналіз, так і для майбутніх періодів.

При розрахунках значень лінійного тренду нам стали відомі:

Значення **a** і **b** рівняння лінійного тренду $y(x) = ax + b$;

Вводимо дані **a** і **b** в комірки (рекомендується не копіювати їх, а прописати вручну, щоб бути впевненими у числовому форматі отриманих даних) та записуємо формулу для $y(x)$

A	B	C	D	E	F	G
	Год	Месяц	Объем продаж	1 способ	a= 135135	
1	2012	Январь	6 035 006 грн.	4729174,35	b= 4594039,35	
2	2012	Февраль	4 587 664 грн.	4864309,35		
3	2012	Март	5 701 282 грн.	4999444,35		
4	2012	Апрель	6 156 081 грн.	5134579,35		
5	2012	Май	5 133 115 грн.	5269714,35		
6	2012	Июнь	7 029 670 грн.	5404849,35		
7	2012	Июль	5 044 554 грн.	5539984,35		
8	2012	Август	4 684 256 грн.	5675119,35		
9	2012	Сентябрь	4 242 117 грн.	5810254,35		
10	2012	Октябрь	4 231 562 грн.	5945389,35		

Розраховуємо значення тренду для кожного періоду часу від 1 до 25, а також для наступних періодів з 26 місяців по 30.

Наприклад, для 26 періоду значення тренду розраховуються за наступної схемою: в рівняння підставляємо $x=26$ та отримаємо $y=135134*26+4594044=8107551$

Тільки замість значень коефіцієнтів в формулі використовуємо посилання на відповідні значення і фіксуємо їх знаком \$

2-й спосіб розрахунку значень лінійного тренді в Excel за допомогою функції ЛИНЕЙН()

Розраховуємо коефіцієнти лінійного тренду за допомогою стандартної функції Excel:

=ЛИНЕЙН(известные значения y, известные значения x, константа, статистика)

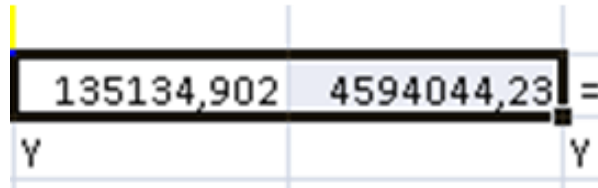
Для розрахунку коефіцієнтів вводимо у формулу

- відомі значення y (обсяг продажів за періоди),
- відомі значення x (номери періодів),
- замість константи ставим 1,
- замість статистики 0,

Отримаємо 135135 - значення (a) лінійного тренду $y = ax + b$;

Для того, щоб Excel розрахував одразу обидва коефіцієнти a і b лінійного тренду $y = ax + b$, необхідно:

1. встановити курсор у комірку з формулою і виділити суміжну комірку справа від коефіцієнта а, як на малюнку



2. Розміщуємо курсор у рядку формул
3. Натискаємо клавішу F2
4. Натискаємо CTRL + SHIFT + ENTER.

Отримаємо значення (a) і (b) лінійного тренду $y = a + bx$;

Далі (по принципу 1 способу) записуємо формулу, фіксуємо значення коефіцієнтів і отримаємо прогноз.

2-й спосіб точніше, ніж перший, оскільки коефіцієнти тренду ми отримуємо без округлення і швидше.

3-й спосіб розрахунку значень лінійного тренді в Excel за допомогою функції ТЕНДЕНЦИЯ()

Розраховуємо коефіцієнти лінійного тренду за допомогою стандартної функції Excel:

=ТЕНДЕНЦИЯ(известные значения y; известные значения x; новые значения x; константа)

У формулі використовуються:

1. **відомі значення y** - це обсяги продажу за період, який аналізуємо (фіксуємо діапазон в формулі, виділяємо адресу комірки (комірок) та натискаємо F4);
2. **відомі значення x** - це номери періодів x для відомих значень обсягів продаж y;
3. **нові значення x** - це номери періодів, для яких ми розраховуємо значення лінійного тренду;

4. **константа** - ставимо 1 (це необхідно для того, щоб значення тренду розраховувались з урахуваннями конфіденту (а) для лінійного тренду $y=a+bx$;

Для того щоб розрахувати значення тренду для всього часового діапазону, в "**новые значения x**" вводимо діапазон значень X, виділяємо діапазон комірок, який необхідно і використовуємо CTRL + SHIFT + ENTER.

4-й спосіб розрахунку значень лінійного тренді в Excel за допомогою функції ПРЕДСКАЗ()

Розраховуємо коефіцієнти лінійного тренду за допомогою стандартної функції Excel:

=ПРЕДСКАЗ(х; известные значения у; известные значения х)

На місце **X** підставляємо номер періоду, для котрого розраховуємо значення тренду.

"**известные значения у**" – це обсяги продажу за період, що аналізується (фіксуємо діапазон в формулі, за допомогою F4);

"**известные значения х**" - це номери періодів для кожного визначеного обсягу продажу.

3-й и 4-й способи розрахунку значень лінійного тренду швидше за 1 и 2-й, однак в них є неможливим керувати коефіцієнтами тренду.

5-й спосіб розрахунку значень лінійного тренду в Excel - **Forecast4AC PRO** (комерційна програма для прогнозування)

Forecast4AC - повнофункціональна програма для прогнозування бази MS Excel. Рекомендується для роботи з великими масивами даних. Легко розраховує прогноз від 1-го дня до 27 років. Крім того, програма обладнає цілим набором можливостей для прогнозування.

Прогноз4AC PRO:

- Прогнозування по дням, місяцям, кварталам

- 8 узагальнених трендів з можливістю автоматичного вибору оптимального
- Розрахунок коефіцієнтів сезонності, очищених від росту
- Розрахунок коефіцієнтів сезонності для прогнозування методу ковзного середнього
- Верхня і нижня межі прогнозують з можливістю визначення довірчого інтервалу
- Аналіз кожного етапу обчислення прогнозу.

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ № 7

Тема: Робота з базами даних в MS Excel.

Мета: Створення БД та найпростіші операції з ними в MS Excel.

За допомогою **Microsoft Excel** можна створювати і обробляти дані, що представлено у вигляді таблиці, що інтерпретується як БД. .

База даних (БД) в MS Excel – таблиця, що складається з однотипних **записів** (рядків). Стовпці таблиці є **полями запису** БД. Під імена полів відводиться перший рядок у базі. *Наприклад, якщо базою даних вважати прайс товарів в магазині, то полями запису будуть: Код товару, Назва товару, Ціна, Кількість та Знижка.*

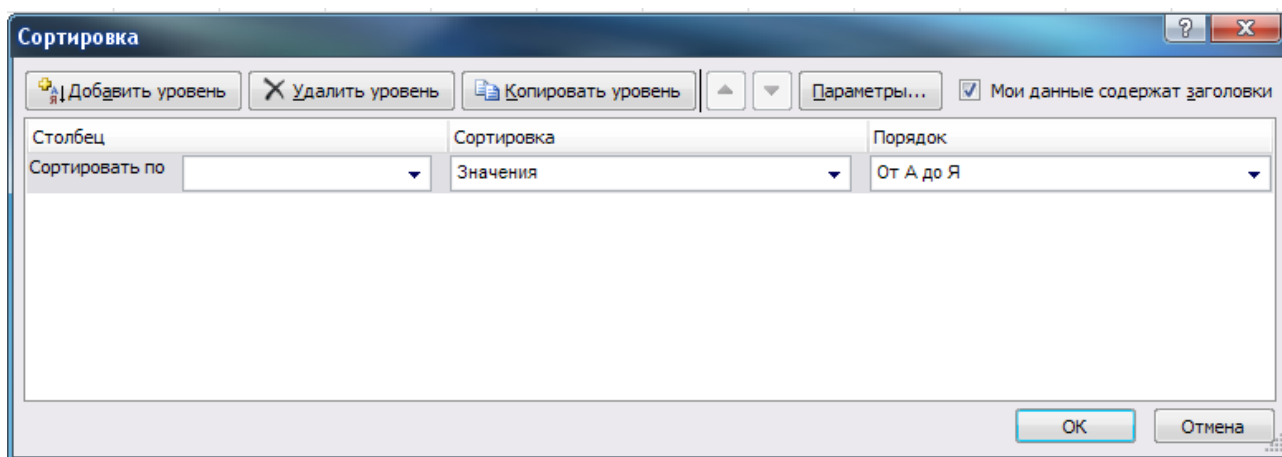
	A	B	C	D	E	F
1	Код товару	Товар	Ціна	Количество	Скидка	
2	78653	Сыр	99 грн.	18	0%	
3	78654	Филе	187 грн.	14	0%	
4	78655	Молоко	17 грн.	23	0%	
5	78656	Оливки	20 грн.	11	0%	
6	78657	Масло	54 грн.	8	10%	
7						
8						

Рис. 1

Для роботи з базою даних необхідно спочатку створити відповідну таблицю. Якщо виділити комірку в таблиці і вибрати одну з команд обробки баз даних у меню **Данные**, Microsoft Excel автоматично визначає й обробляє всю таблицю. Дані, розташовані в стовпцях і рядках робочого аркушу, обробляються як набір полів, що утворюють записи (Рис.1).

Сортування даних


Сортування дозволяє перевпорядкувати рядки в таблиці по будь-якому полі. Наприклад, щоб упорядкувати дані за ціною виробу. Для сортування даних слід виділити будь-яку комірку таблиці і викликати команду **Сортировка** із меню **Данные**.



У полі прихованого переліку **Сортировать по** вибирається поле, за яким будуть відсортовані дані, і тип сортування.

Можна додати наступний рівень сортування обравши опцію **Добавить уровень**

У полі прихованого переліку **Затем по** указується поле, по якому будуть відсортовані дані, що мають однакові значення в першому ключовому полі. У другому полі **Затем по** указується поле, по якому будуть відсортовані дані, що мають однакові значення в перших двох ключових полях тощо.

Для сортування даних також використовуються кнопки . Перед їх використанням слід виділити стовпець, по якому необхідно сортувати таблицю.

При сортуванні по однім стовпці, рядки з однаковими значеннями в цьому стовпці зберігають колишнє упорядкування. Рядки з порожніми комірками в стовпці, по якому ведеться сортування, розташовуються наприкінці переліку, що сортується. Microsoft Excel дозволяє також сортувати не всю таблицю, а тільки виділені рядки або стовпці.

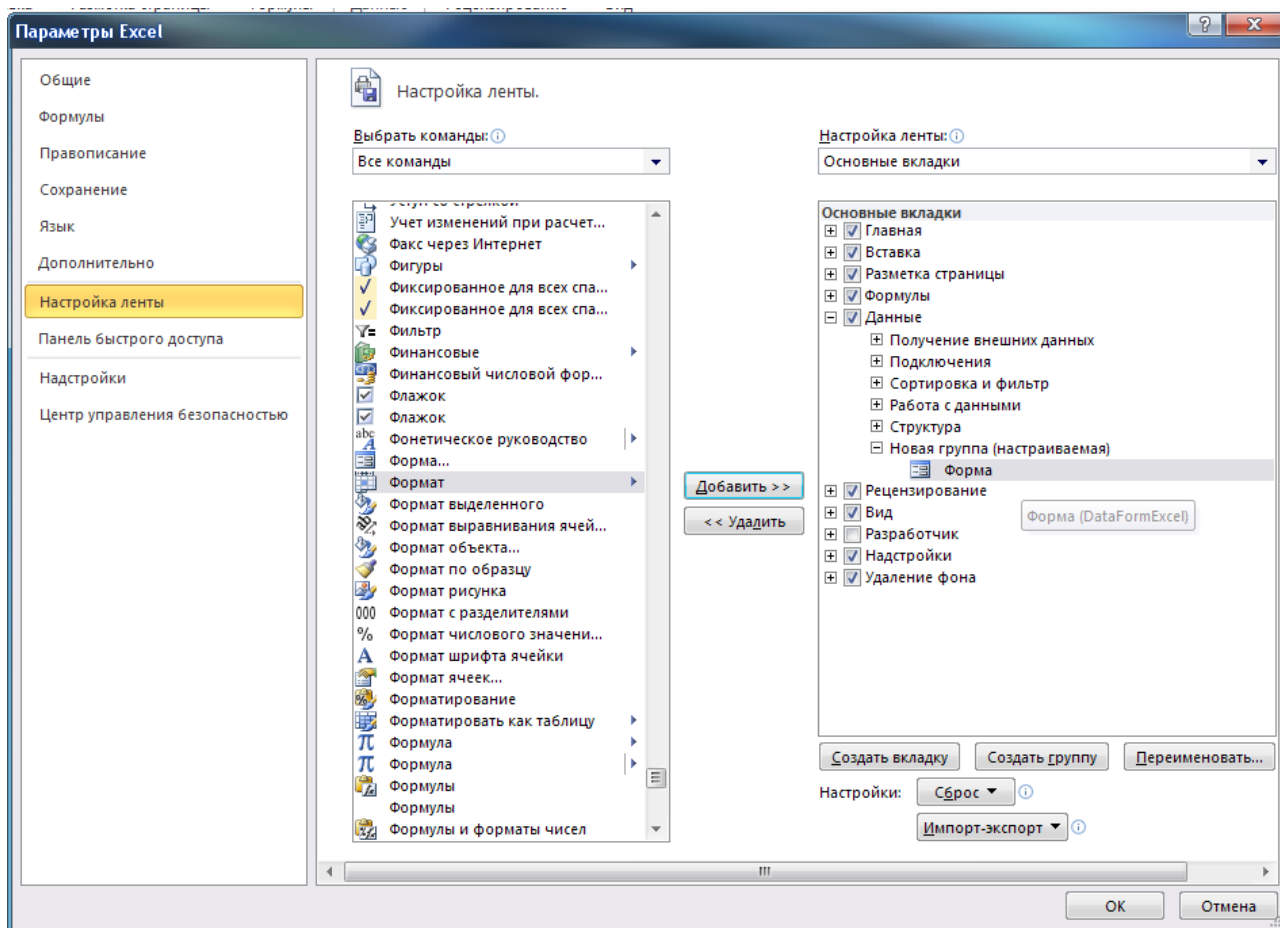
Форми даних

В Excel не слід робити нічого особливого для того, щоб використовувати перелік в якості БД. При виконанні характерних для баз даних операцій, таких як пошук, сортування, підведення підсумків, Microsoft Excel автоматично розглядає таблицю як базу даних.

При перегляді, зміні, додаванні і видаленні запису в базі даних, а також при пошуку конкретних записів за визначеним критерієм зручно використовувати **Форми даних**. При звертанні до команди **Форма** меню **Данные** Excel читає дані й створює діалогове вікно форми даних (Рис.2).

Рис.2

На стандартній стрічці меню **Форми** може не бути, тоді налаштуємо панель під себе (права кнопка миші на панелі **Данные**, після чого **Настройка ленты**):



У формі даних на екран виводиться один запис. При уведенні або зміні даних у полях цього вікна змінюється вміст відповідних полів у базі даних.

Для використання форм даних таблиця повинна мати імена стовпців. Імена стовпців стають іменами полів у формі даних. Поле відповідає кожному стовпцю в таблиці. Форма даних автоматично розгортається так, щоб вивести на екран відразу усі поля в даній таблиці, до 32 полів за один раз. За допомогою смуги прокручування можна прокручувати записи в базі даних. Позиція виведеного запису вказується у верхньому правому куті. Пересуватись по полях форми можна за допомогою миші та клавіш **Tab** (вниз), **Shift+Tab** (вверх).

На формі (Рис.2) розташовані такі кнопки.

Добавить – очищує поля для введення нового запису бази даних. Якщо знову натиснути кнопку *Добавить*, то уведені дані будуть додані як новий запис у кінець бази даних.

Удалить – видаляє виведений запис, інші записи бази даних зсуваються. Видалені записи не можуть бути відновлені.

Вернуть – відновлює відредаговані поля у виведеному запису, видаляючи зроблені зміни. Щоб відновити запис, необхідно зробити це перед натисканням клавіші Enter або перед переходом до іншого запису.

Назад – виводить попередній запис у переліку. Якщо був визначений критерій за допомогою кнопки Критерии, то кнопка Назад виведе попередній запис із тих, що задовольняють заданому критерію.

Далее – виводить наступний запис у базі даних.

Критерии – очищає поля для введення критеріїв порівняння з операторами порівняння для пошуку необхідної підмножини записів.

Правка – слугує для виходу з режиму введення критеріїв. Доступна тільки тоді, коли натиснута кнопка Критерии .

Очистить – видаляє існуючий критерій із вікна діалогу. Доступна тільки тоді, коли натиснута кнопка Критерии .

Закрыть – закриває форму даних.

Установлення інтервалу критеріїв

Критерії бувають двох типів.

1. Критерії обчислення – це критерії, що є результатом обчислення формули. Наприклад, інтервал критеріїв =F7>CP3HAЧ(\$F\$7:\$F\$21) виводить на екран рядки, що мають у стовпці F значення більше, ніж середнє значення розмірів у вічках F7:F21. Формула повинна повертати логічне значення ЛОЖЬ або ИСТИНА. При фільтрації будуть доступні тільки ті рядки, значення яких будуть додавати формулі значення ИСТИНА .

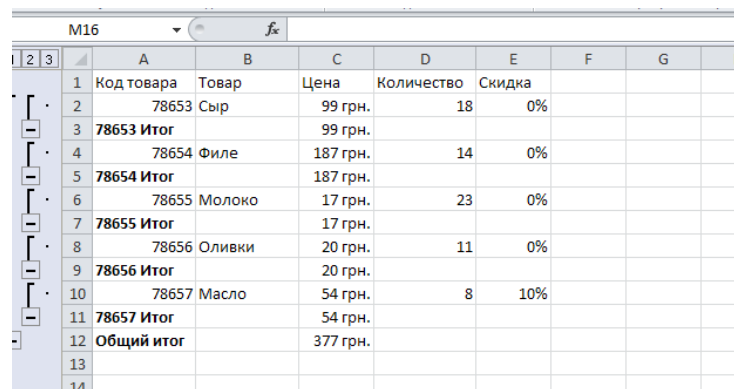
2. Критерії порівняння – це набір умов для пошуку, використовуваний для витягу даних при запитах за прикладом. Критерій порівняння може бути послідовністю символів (константою) або вираженням (наприклад, Ціна > 700).

Щоб знову одержати доступ до усіх записів переліку необхідно натиснути кнопку Критерии , а потім натиснути кнопку Правка.

Команда **Фильтр** меню **Данные** дозволяє відшукувати і використовувати потрібну підмножину даних у переліку. У відфільтрованому переліку виводяться на екран тільки ті рядки, що містять визначене значення або відповідають визначеним критеріям, при цьому інші рядки виявляються приховані. Для фільтрації даних використовуються команди Автофільтр і Расширенный фильтр з пункту Фильтр меню Данные .

Итоги

Команда **Данные>Промежуточные итоги** – один зі способів аналізу БД



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Код товара	Товар	Цена	Количество	Скидка			
2	78653	Сыр	99 грн.	18	0%			
3	78653 Итого		99 грн.					
4	78654	Филе	187 грн.	14	0%			
5	78654 Итого		187 грн.					
6	78655	Молоко	17 грн.	23	0%			
7	78655 Итого		17 грн.					
8	78656	Оливки	20 грн.	11	0%			
9	78656 Итого		20 грн.					
10	78657	Масло	54 грн.	8	10%			
11	78657 Итого		54 грн.					
12	Общий итог		377 грн.					
13								
14								

Функції роботи з базами даних

В MS Excel є цілий набір функцій, які призначені для роботи з базами даних. Викликаємо **Мастер функций** серед категорій обираємо **Работа с базой данных**. Ця група функцій працює тільки з тими даними, які підходять під певний критерій.

Усі ці функції будуються за одним типом:

= Назва функції (*база_даних*; *поле*; *критерій*)

база_даних – всі комірки бази, разом із заголовками полів. Щоб кожного разу не задавати діапазон, - бажано привласнити БД певне ім'я (**Формулы > Присвоить имя**);

поле визначає той стовпчик, для якого робитимуться обчислення;

критерій задає критерій, по якому відбиратимуться дані для обчислень. Наприклад, якщо критерієм буде знижка більше за 5%, то треба створити окрему пару комірок: Назва поля для критерію та сам критерій:

Скидка > 5%

ВАЖЛИВО!!! Зверніть увагу, що назва критерію має співпадати з назвою поля, для якого цей критерій буде застосовуватись, тобто заголовок стовпчика з критерієм має бути таким же, як заголовок стовпчика, в якому ви збираєтеся підраховувати дані.

Завдання:

- Заповнити БД записами (≈ 15) використовуючи 2 способи:
 1. Табличний – безпосередній ввід даних записів в таблицю. При цьому створити одне з полів БД, що заповнюється, як значення зі списку (у вкладці **Данные** в групі **Работа с данными** команда **Проверка данных**, тип даних – *Список*)
 2. Данні вводити за допомогою Форми.
- Відсортувати записи по кількості товарів, а в межах кількості – по назві у алфавітному порядку.
- Використовуючи тільки!!! апарат **Функції по роботі з базами даних** обчислити:
 - 1) кількість товарів зі знижкою;
 - 2) загальну суму залишків по кожному з товарів;
 - 3) товар, ціна на який найвища;
 - 4) вивести повну інформацію про товар на який є 10% знижка
- Використовуючи функцію ВПР знайти в таблиці ціну на вказаний товар
- Продемонструвати роботу функції ГПР (придумати власний приклад)

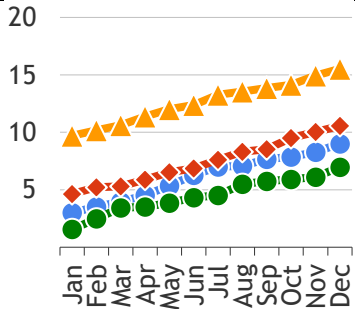
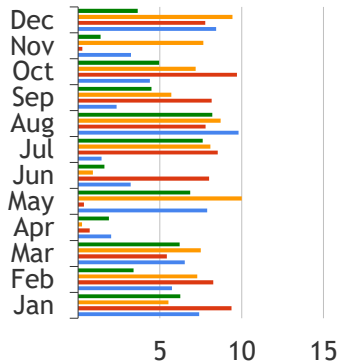
КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ № 8

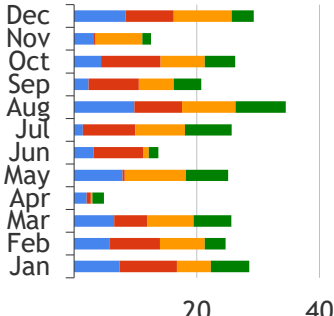
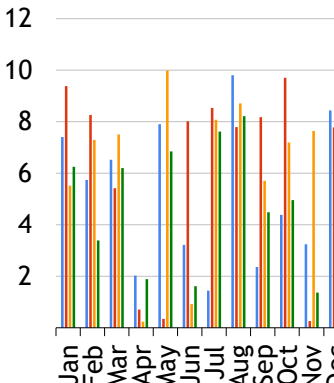
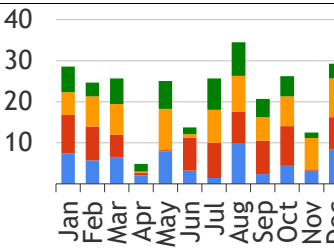

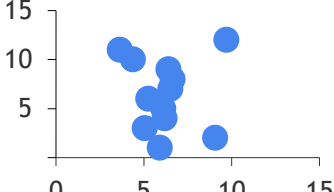
Тема: Візуалізація даних в MS Excel

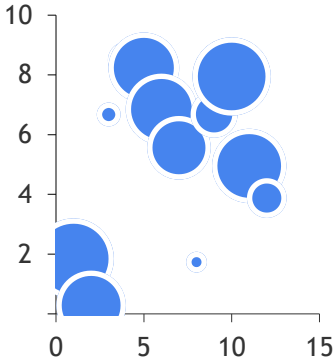
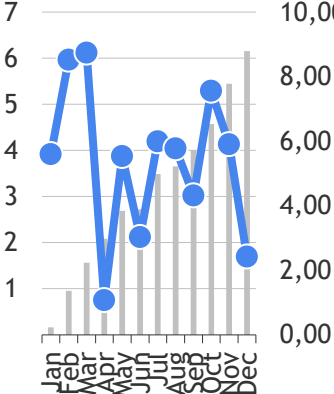
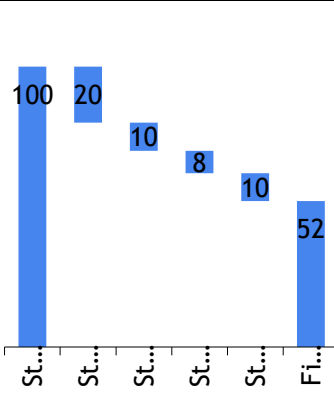
Мета: Навчитися працювати із нестандартними формами представлення графічних даних

Діаграми створюються з метою наочного представлення (візуалізації) даних, в тому числі й економічної інформації, наприклад, представлених у таблицях, графіках, діаграмах тощо. У MS Excel існує декілька типових діаграм (гістограма, точкова, лінійна, кругова та інші). Вибір необхідного типу діаграми залежить, як правило, від думки, яку хоче проілюструвати автор. У Таблиці 1 наведено рекомендації щодо типів діаграм, та доцільності їх використання у різних змістовних навантаженнях.

Таблиця 1 - Типи діаграм і їх застосування

Тип діаграми						
Назва	Вид	Порівняння	Розподілення	Співставлення	Тренд	Взаємозв'язки
Графік		+			+	
Лінійчаста		+	+	+		

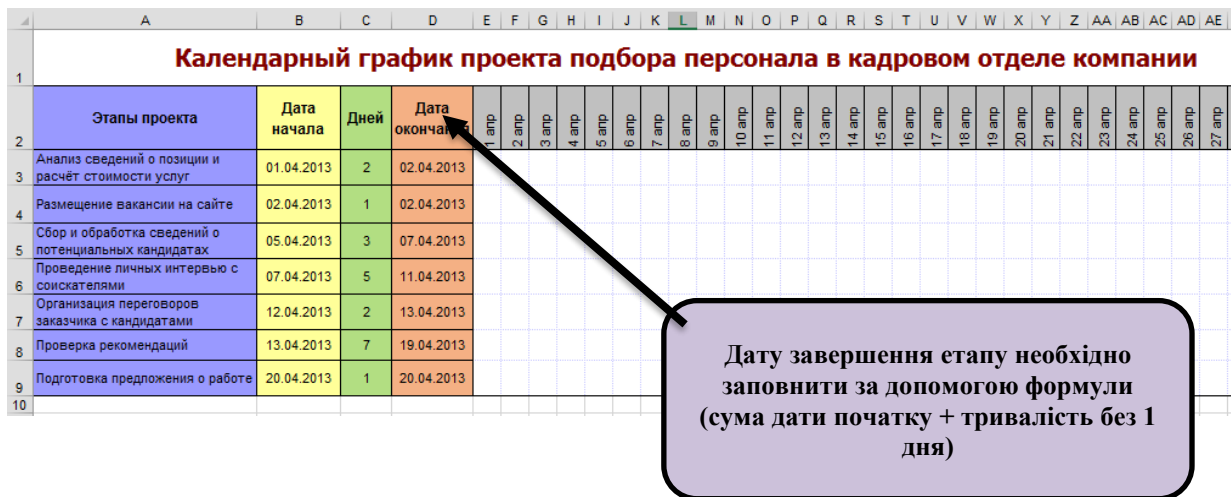
Тип діаграми						
Назва	Вид	Порівняння	Розподілення	Співставлення	Тренд	Взаємозв'язки
Лінійчаста з накопиченням		+		+		
Гістограма		+	+		+	
Гістограма з накопиченням				+	+	
Кругова				+		
Точкова						+

Тип діаграми						
Назва	Вид	Порівняння	Розподілення	Співставлення	Тренд	Взаємозв'язки
Бульбашкова		+				+
Діаграма з допоміжною віссю					+	+
«Водоспад»				+		

Завдання 1 – Створення календарного графіку

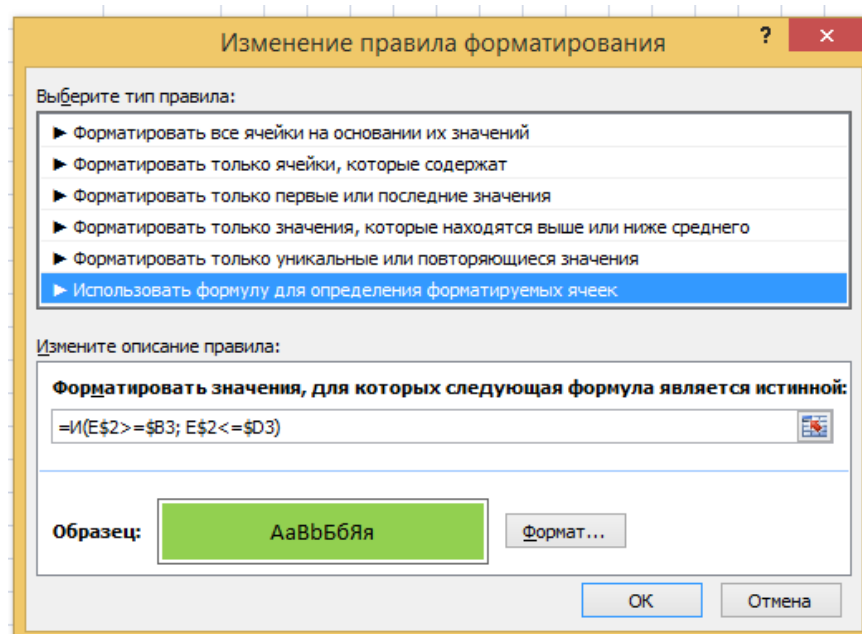
Однією з популярних задач - створення різноманітних графіків відпусток, тренінгів, чергувань та інших подій. У таких випадках досить просто і зручно будувати календарні графіки зі вже знайомим методом умовного форматування.

Наприклад, у нас є таблиця наступного вигляду: (зверніть увагу, що всі дані в таблиці повинні бути форматом Дата і роки мають співпадати !!!)



Ідея у використанні умовного форматування полягає у тому, щоб позначити комірку заданим кольором, якщо вона буде знаходитись у діапазоні між початком та кінцем етапу. Для цього:

- виділяємо весь діапазон, в якому буде графік (у нашому прикладі, починаючи з E3 і до кінця таблиці)
- Головна – Стиль - «Условное форматирование» створюємо нове правило
- Обираємо тип правил «Використовуйте формулу для визначення формату форматних ячеек»

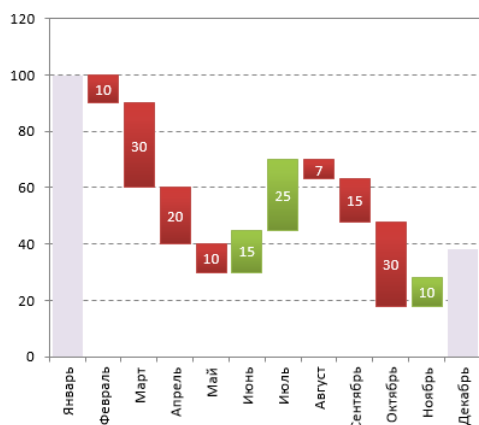


Дана формула реалізує простий алгоритм – функція **И()** перевіряє обов'язкове виконання двох умов: 1) щоб дата поточної комірки була більше(пізніше), ніж дата початку етапу і більше(раніше) дати завершення. Якщо обидві ці умови виконуються, то комірка знаходиться в середині етапу і має бути зафарбована.

В результаті графік має наступний вигляд:



Завдання 2 – Побудова діаграми типу «Водоспад»



При складанні звітності компанії часто потребують аналізу відхилень (наприклад, виконання плану, потоку готівки, економічного афекту від інвестицій в проект тощо). В такому випадку краще за все використовувати каскадну діаграму під назвою «Водоспад».

Особливістю такої діаграми є те, що вона може ілюструвати динаміку будь-якого процесу, оскільки на ній відображено не конкретні значення параметру, а тільки їх зміна (зріст – одним кольором, спад – іншим).

Необхідно побудувати діаграму, яка ілюструє виконання плану компанії за наступними даними:

Значення
наскільки
значення) або не
показники (від'ємні)

Алгоритм реалізації:

Месяц	Значение, грн.
январь	2000
февраль	1700
март	1200
апрель	-500
май	1410
июнь	-2720
июль	-1120
август	-5270
сентябрь	1350
октябрь	3120
ноябрь	1000
декабрь	-2410

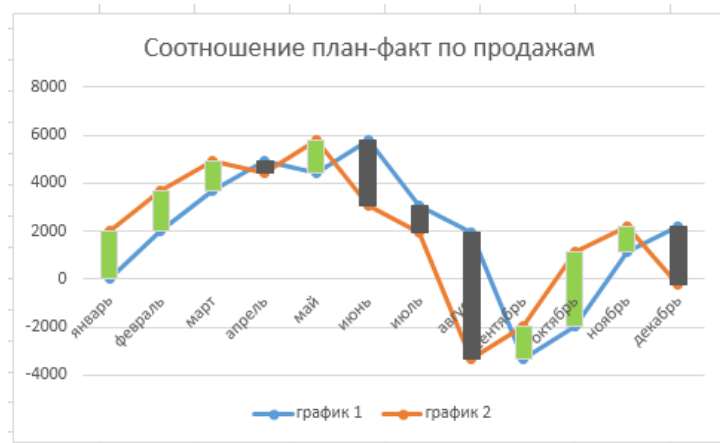
демонструють,
перевиконані (додатні
виконані планові

Необхідно створити ще 2 додаткових стовпця з простими формулами, котрі розраховують положення двох необхідних графіків, котрі потім будуть приховані:

	A	B	C	D	E	F	G
1	місяць	значення	график 1	график 2			
2	январь	2000	0	2000			
3	февраль	1700	2000	3700			
4	март	1200	3700	4900			
5	апрель	-500	4900	4400			
6	май	Надежда: =D2	4400	5810			
7	июнь		5810	3090			
8	июль		3090	1970			
9	август		1970	-3300			
10	сентябрь	1350	-3300	-1950			
11	октябрь	3120	-1950	1170			
12	ноябрь	1000	1170	2170			
13	декабрь	-2410	2170	-240			
14							

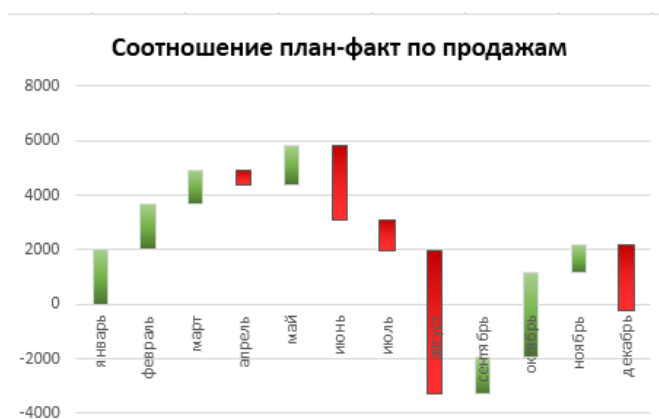
Надежда:
=C3 + B3

Будуємо графік для стовпців «Місяць», «Графік 1» і «Графік 2». Після чого в динамічній вкладинці МАКЕТ обираємо інструмент «Полосы повышения-понижения».



Зводимо діаграму до бажаної візуалізації:

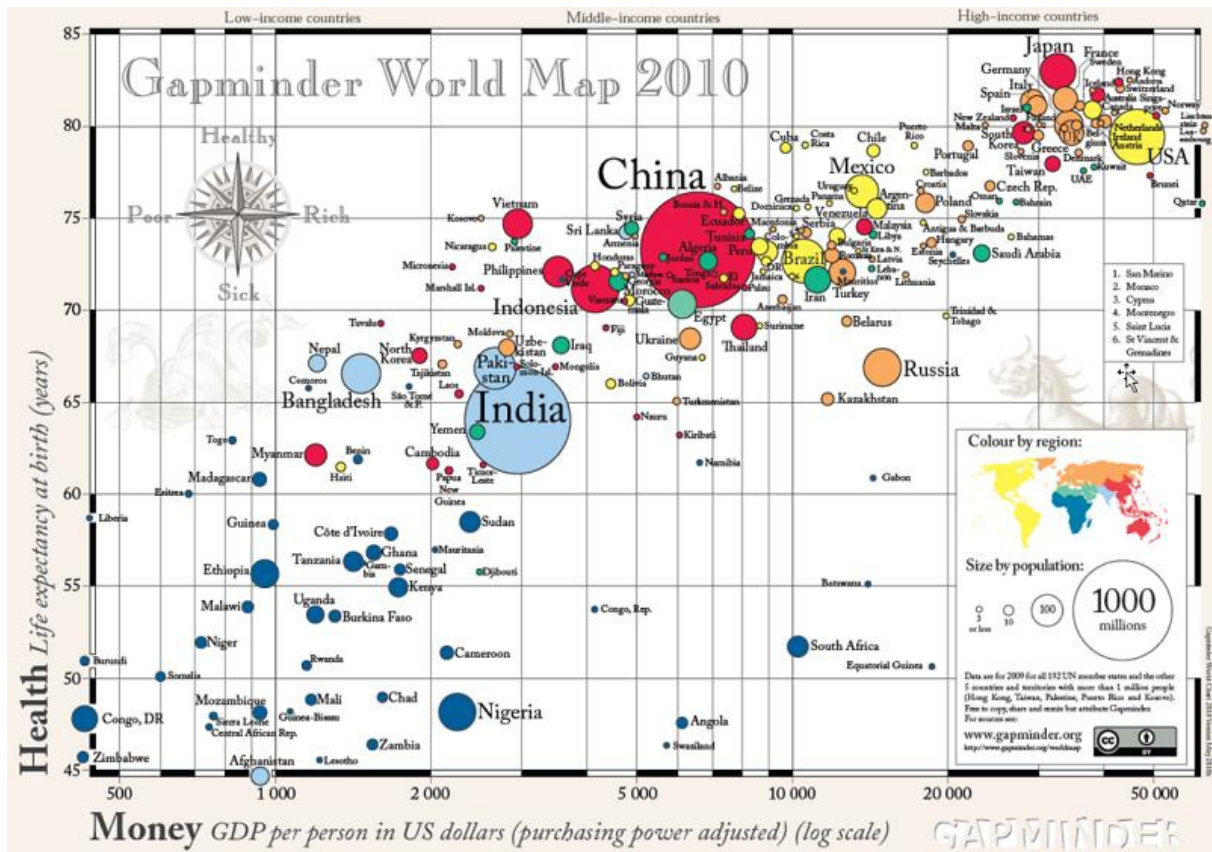
- лінії графіків робимо прозорими
- задаємо колір для полос підвищення чи пониження



Завдання 3 – Побудова бульбашкової діаграми

Бульбашкова діаграма – це специфічний тип діаграм, що відтворюють трьохвимірні дані у двовимірному просторі.

Приклад:



По вісі X відкладається середній річний прихід на душу населення в доларах США. По вісі Y відкладається середня тривалість життя в роках. Розмір же (діаметр або площина) кожної бульбашки пропорційна населенню кожної країни. Таким чином, на одній пласкій діаграмі вдається відобразити трьохвимірну інформацію.

Додаткове інформаційне навантаження несе ще й колір, що показує регіональну приналежність кожної країни до конкретного континенту.

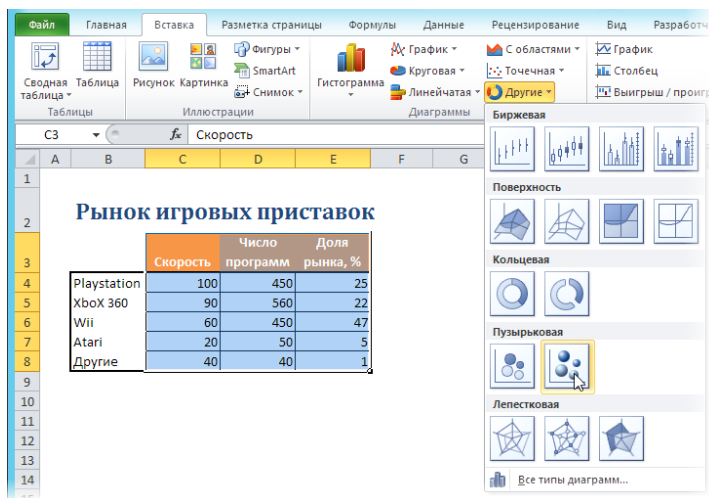
Побудова бульбашкової діаграми в MS Excel

Найважливіший момент побудови бульбашкової діаграми – це правильно сконструйована та оформлена таблиця з вихідними даними. А саме - таблиця

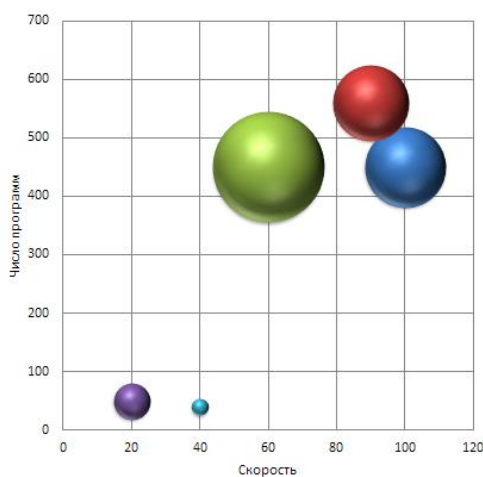
має складатися з трьох чітко визначених змістовних стовпців (зліва-направо 1-3):

1. Параметр для відкладення по осі X
2. Параметр для відкладення по осі Y
3. Параметр, визначальний розмір бульбашки

Наприклад, візьмемо таблицю з даними по ігровим приставкам:



Щоб побудувати за цими даними бульбашкову діаграму, потрібно виділити діапазон C3:E8, після чого обрати ВСТАВКА - тип діаграми «Пузырьковая».



Результуюча діаграма буде показувати швидкодійність пристроїв, по вісі X, кількість програм для них по вісі Y і долю ринка, що займає кожна з приставок - це розмір бульбашки.

Завдання 4 – Створення проектної діаграми Ганта в MS Excel

Для побудови такого типу діаграми нам необхідна таблиця з вихідними даними:

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		График проекта					
3							
4		Этап проекта	Начало	Длительность	Задержка	Конец	
5		Организационное собрание	17.11.2009	1	0	17.11.2009	Надежда: =C5+D5-1
6		Разработка документации	18.11.2009	11	0	28.11.2009	
7		Общая схема	02.12.2009	0	3	10.12.2009	
8		Разработка модуля 1	11.12.2009	Надежда: =F5+E6+1	0	25.12.2009	
9		Разработка модуля 2	21.12.2009		-5	14.01.2010	
10		Разработка модуля 3	19.01.2010		4	30.01.2010	
11		Ввод данных	28.01.2010	12	-3	08.02.2010	
12		Анализ данных	09.02.2010	5	0	13.02.2010	
13		Отчет по разработке	14.02.2010	4	0	17.02.2010	
14		Внедрение	16.02.2010	10	-2	25.02.2010	
15		Итоговый отчет	26.02.2010	5	0	02.03.2010	
16		Итоговое собрание	03.03.2010	1	0	03.03.2010	
17							

Затримка (Задержка) – це часовий інтервал між початком наступного етапу та завершенням попереднього.

Позитивне значення - пауза між етапами, негативне - початок наступного етапу, не закономірний попередній.

Виділяємо перші 2 стовпчики («Етап проекту» та «Начало») і будуємо звичайну лінійчатую діаграму з накопиченням.

Ми отримали горизонтальні стовпці, які є відступами, що задають час початку кожного з етапів. До них необхідно додати стовпці з тривалістю кожного етапу:



Виділяємо стовбець із тривалістю, копіюємо його, виділяємо область діаграми і вибираємо команду «вставить».

Тепер потрібно знебарвити сині стовпці. Для цього ми клікаємо правою кнопкою миші на стовпцях та у контекстному меню обираємо команду «нет заливки».

Етапи проекту, що знаходиться у вертикальній осі, знаходиться зараз у зворотному напрямку, таким чином, найперший етап - найнижчий, а останній етап - верхній. Для цього нам потрібно інвертувати вертикальну вісь:

- ☐ Клікаємо правою кнопкою миші за знанням вертикальної осі
- ☐ У контекстному меню вибираємо «Формат осі»
- ☐ Ставимо галочку рядом із командою «Обратный порядок категории»

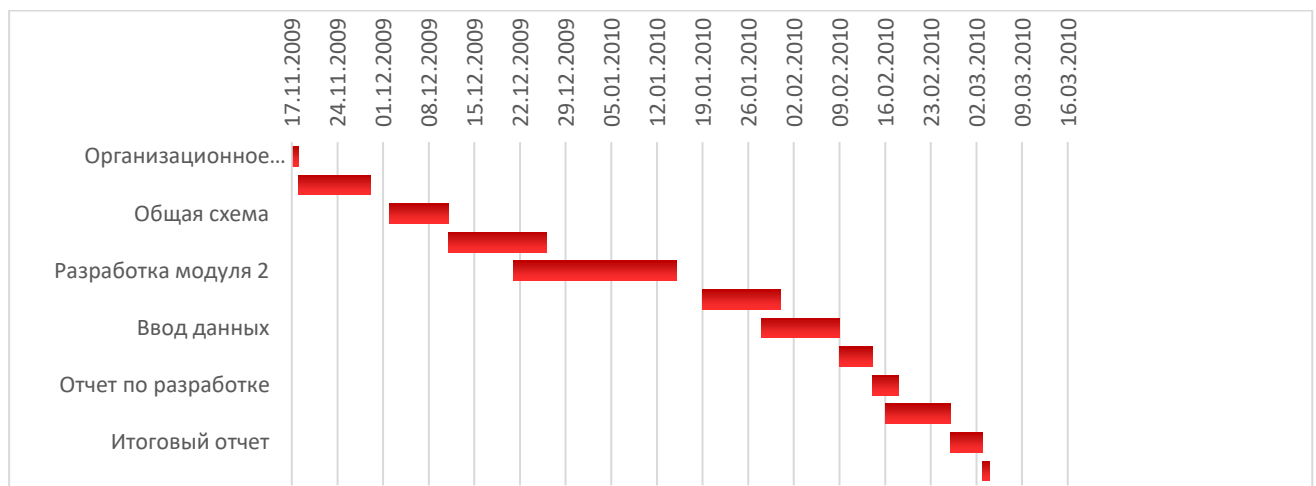
Налаштовуємо горизонтальну вісь:

- ☐ Клікаємо правою кнопкою миші за знанням вертикальної осі
- ☐ У контекстному меню вибираємо «Формат осі»
- ☐ В групі «Параметри осі» задаємо мінімальне значення «фиксированное» і вводим дату початкову першу етапу (17.11.2009)
- ☐ Ціна основних ділень = 7 (тиждень)
- ☐ Ціна перехідних ділень = 1 (день)

Налаштовуємо параметри ряду даних:

- ☐ Клікаємо правою кнопкою миші за знанням ряду даних (горизонтальні стовпчики)
- ☐ У контекстному меню вибираєте «Формат даних»
- ☐ Зменшуємо «боковой зазор»

Отримуємо наступну діаграму:



Індивідуальні завдання

Загальні для всіх варіантів:

1. Побудувати календарні графік відповідальності за проведення заходів групи методом умовного форматування (дати і тривалості вибираються випадковим чином).
2. За допомогою діаграми типу «Водоспад» відобразити рух власних коштів протягом року.
3. За допомогою бульбашкового діаграми відобразити дані по регіонах України, представленим студентами групи.
4. Побудувати графіки функцій на одному графіку (варіант - № студента в списку)

Варіанти

$$1. \quad y = x^5 + x^2 - 10, [-10; 10], \quad y = \begin{cases} |x - 2|, & x \leq -2 \\ x^2, & x \in (-2; 2) \\ 4 - |x - 2|, & x \geq 2 \end{cases}$$

$$2. \quad y = |\operatorname{tg}(x)| \cdot x, [-1; 1], \quad y = \begin{cases} \cos(x), & x \leq -\pi \\ 16 - x^2, & x \in (-\pi; \pi) \\ \sin(x), & x \geq \pi \end{cases}$$

$$3. \quad y = \cos(x + x^5) - 2, [-2; 2], \quad y = \begin{cases} \ln |x|, & x \leq -1 \\ 1 - x^2, & x \in (-1; 1) \\ \ln(x), & x \geq 1 \end{cases}$$

$$4. \quad y = |x^3 + x - 10|, [-2; 2], \quad y = \begin{cases} x^2, & x \leq 0 \\ 0, & x \in (0; 2\pi) \\ \sin(x), & x \geq 2\pi \end{cases}$$

$$5. \quad y = e^x - 3, [-1; 1], \quad y = \begin{cases} \ln |x|, & x \leq -1 \\ 1 - |x|, & x \in (-1; 1) \\ \ln(x), & x \geq 1 \end{cases}$$

$$6. \quad y = e^x \cdot |x|, [-1;1], \quad y = \begin{cases} x + \sqrt{1+x^2}, x < 0 \\ \sin(x) \cdot e^x, x \in [0;1] \\ 2\cos^2(x), x > 1 \end{cases}$$

$$7. \quad y = \cos(x^3) - 5, [-2;2], \quad y = \begin{cases} \ln|x|, x \leq -1 \\ 1 - x^2, x \in (-1;1) \\ \ln(x), x \geq 1 \end{cases}$$

$$8. \quad y = x^4 - x^2 - x, [-5;5], \quad y = \begin{cases} |x-2|, x \leq -2 \\ x^2, x \in (-2;2) \\ |x+2|, x \geq 2 \end{cases}$$

$$9. \quad y = |x|, [-10;10], \quad y = \begin{cases} \cos(x), x \leq -5 \\ 16 - x^2, x \in (-5;5) \\ \sin(x), x \geq 5 \end{cases}$$

$$10. \quad y = |x| + 5, [-10;10], \quad y = \begin{cases} 9, x \leq -3 \\ x^2, x \in (-3;3) \\ 9, x \geq 3 \end{cases}$$

$$11. \quad y = \operatorname{tg}(x), [-1;1], \quad y = \begin{cases} \ln|x|, x \leq -1 \\ x^2 - 1, x \in (-1;1) \\ \ln(x), x \geq 1 \end{cases}$$

$$12. \quad y = x^3 - 2x^2 + 5, [-10;10], \quad y = \begin{cases} 1 - |x+4|, x \leq -2 \\ 1 - |x|, x \in (-2;2) \\ 1 - |x-4|, x \geq 2 \end{cases}$$

$$13. \quad y = 3\cos(x) \cdot \sin(2x+3), [-10;0], \quad y = \begin{cases} -\ln|x|, x \leq -1 \\ x^2 - 1, x \in (-1;1) \\ -\ln(x), x \geq 1 \end{cases}$$

$$14. \quad y = |x^2 + 2x - 5|, [-3;3], \quad y = \begin{cases} \sin(x), x \leq -\pi \\ 0, x \in (-\pi; \pi) \\ \sin(x), x \geq \pi \end{cases}$$

$$15. \quad y = e^{x^2-10}, [-2;2], \quad y = \begin{cases} \cos(3x), x \leq -2 \\ |\cos(x)|, x \in (-2;2) \\ \cos(3x), x \geq 2 \end{cases}$$

$$16. \quad y = x^3 - 5x - 15, [-2;2], \quad y = \begin{cases} 4 - |x + 2|, x \leq -2 \\ x^2, x \in (-2;2) \\ 4 - |x - 2|, x \geq 2 \end{cases}$$

$$17. \quad y = |\operatorname{tg}(x)|, [-1;1], \quad y = \begin{cases} 4, x \leq -2 \\ x^2, x \in (-2;2) \\ 4, x \geq 2 \end{cases}$$

$$18. \quad y = x^3 + 5 \cdot |x|, [-5;5], \quad y = \begin{cases} 2, x \leq -2 \\ \sqrt{x^2 - x + 5}, x \in (-2;0) \\ -x, x \geq 0 \end{cases}$$

$$19. \quad y = |3\operatorname{tg}(x) \cdot \cos(x)|, [-1;1], \quad y = \begin{cases} -64, x \leq -4 \\ x^3, x \in (-4;4) \\ 64, x \geq 4 \end{cases}$$

$$20. \quad y = |x^2 + 5x - 10|, [-10;5], \quad y = \begin{cases} \ln|x| + 5, x \leq -1 \\ 5, x \in (-1;1) \\ \ln(x) + 5, x \geq 1 \end{cases}$$

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України "Про інформацію" від 2 жовтня 1992 р. № 2658 –XII / Відомості Верховної Ради (ВВР), 1992. - №48. Ст. 650.
2. Закон України Про внесення змін до Закону України "Про інформацію" від 13.01.2011 р. N 2938-VI / Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011, N 32, ст.313
3. Закон України "Про Концепцію Національної програми інформатизації" від 4 лютого 1998 р. № 75/98 – ВР/ Відомості Верховної Ради (ВВР), 1998. - №27-28. Ст. 182.
4. Матвієнко О. В. Основи інформаційного менеджменту: Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2014. – 128 с.
5. Жежнич П.І. Технології інформаційного менеджменту: навч. посіб./ Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Л.: Вид-во Львів. політехніки, 2010. — 260 с.
6. Гужва В. М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: Навч. посібник. – К. КНЕУ, 2001. – 400 с.
7. Вовчак І.С. Інформаційні системи та комп'ютерні технології в менеджменті. - Тернопіль: Карт-бланки, 2011.

ДОДАТОК А

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Кафедра _____

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ №__

З _____
(назва дисципліни)

на тему: _____

Студента (ки) _____ курсу _____ групи

(прізвище та ініціали)

Перевірів (ла) _____

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Київ 20__ рік

ДОДАТОК Б

Приклади оформлення джерел зі списку літератури

Вид джерела	Приклад оформлення
Книга одного автора	Берега А. М. Основи створення інформаційних систем : навчальний посібник / А. М. Берега. - К. : КНЕУ, 1998. - 140 с.
Книга двох авторів	Волков С. И. Организация машинной обработки экономической информации / С. И. Волков, А. Н. Романов. - М. : Финансы и статистика, 1988. - 400 с.
Книга трьох авторів	Подольский В. И. Компьютерный аудит : практ. пособие / В. И. Подольский, Н. С. Щербакова, В. Л. Комисаров ; под. ред. проф. В. И. Подольского. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. - 128 с.
Книга чотирьох і більше авторів (якщо автори вказані на титульній сторінці)	Програмне забезпечення ЕОМ. Табличні процесори: практикум роботи в MS Excel : навчальний посібник / Є. А. Лавров, Н. Б. Пасько, Г. А. Смоляров, Т. І. Хачумян. - Суми : Слобожанщина, 2001. - 260 с. Риск-менеджмент інновацій : монографія / Т. А. Васильєва, О. Н. Диденко, А. А. Епифанов [и др.]. - Суми : Деловые перспективы, 2005. - 257 с. - (Серия "Мастер-класс")
Книга чотирьох і більше авторів (якщо автори вказані на звороті титульної сторінки)	Моделирование экономической динамики : учебное пособие / [Т. С. Клебанова, Н. А. Дубровина, О. Ю. Полякова, Е. В. Раевнева, А. В. Милов, Е. А. Сергиенко]. - [2-е изд., стереотип.]. - Х. : Издательский Дом "ИНЖЭК", 2005. - 244 с. Вартість банківського бізнесу : монографія / [А. О. Єпіфанов, С. В. Леонов, Й. Хабер та ін.] ; за заг. ред. д-ра екон. наук А. О. Єпіфанова та д-ра екон. наук С. В. Леонова. - Суми : ДВНЗ "УАБС НБУ". - 296 с.
Книга, видана без автора	АСУ-ТРУД : учебное пособие для вузов / под ред. Г. А. Титоренко. - М. : Экономика, 1991. - 142 с.
Тематичні збірники, матеріали конференцій	Міжнародна банківська конкуренція: теорія і практика : збірник тез доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції (31 травня - 1 червня 2007 р.) / Українська академія банківської справи Національного банку України. - Суми : УАБС НБУ, 2007. - 183 с.
Законодавчі та нормативні документи	Національні нормативи аудиту. Кодекс професійної етики аудиторів України. - К. : Основа, 1999. - 274 с. Про вищу освіту : [Закон України: офіц. текст : за станом на 19 жовтня 2006 року]. - К. : Парламентське вид-во, 2006. - 64 с.

Вид джерела	Приклад оформлення
Складова частина книги	Яровенко Г. М. Застосування експертних систем для підвищення ефективності внутрішнього контролю підприємств / Г. М. Яровенко // Інноваційні технології в науці, підготовці та перепідготовці фахівців : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції 17-18 травня 2007 р. / Інститут фінансів Українського державного університету економіки та фінансів. - Одеса, 2007. - С. 126-
Стаття з газети чи журналу	Тартаковская Н. Организация работы аудитора: эффективность и качество / Н. Тартаковская // Финансовая газета. Региональный выпуск. - 2005. - № 45(522). - С. 22-25
Електронні ресурси	Кушнарєв А. Проблемы автоматизации аудита [Электронный ресурс] / А. Кушнарєв // Аудит сегодня. - 2007. - № 4. - Режим доступа : http://www.audit-soft.ru/about/articles/ - Загл. с экрана. Что такое Формула? Значение и толкование слова formula, определение термина [Электронный ресурс] / Словарь Ожегова. - Режим доступа : http://www.onlinedics.ru/slovar/ojegov/f/formula.html . - Загл. с экрана