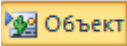
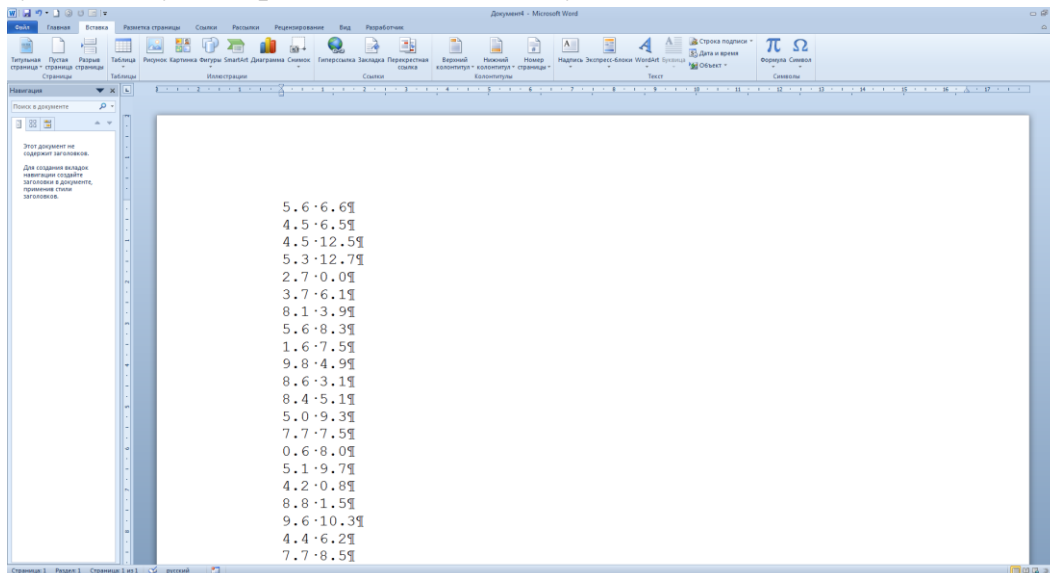
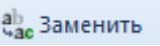


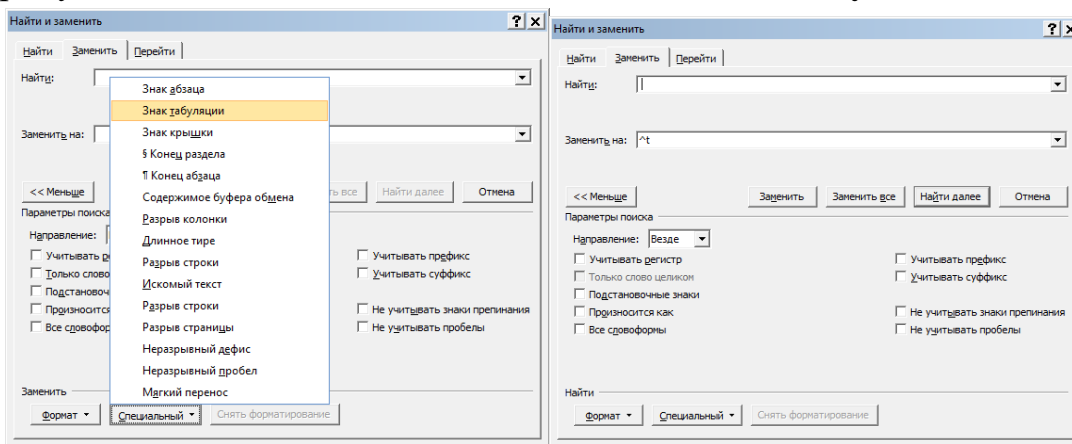
Методичні рекомендації

1. Для перетворення даних в таблицю MS Excel:

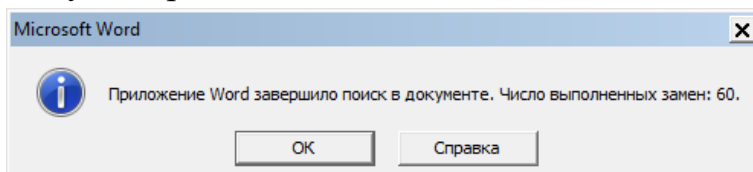
- за допомогою кнопки  →  стрічки **Вставка**. У результаті буде отриманий такий документ:



- як видно між числами знаходиться пропуск (рос. пробел), який ми замінимо на знак табуляції. Кнопка  стрічки **Главная**, відкриється діалогове вікно **Найти и заменить**, в якому в полі **Найти:** вводиться пропуск, а в полі **Заменить на:** спеціальний **Знак табуляции**



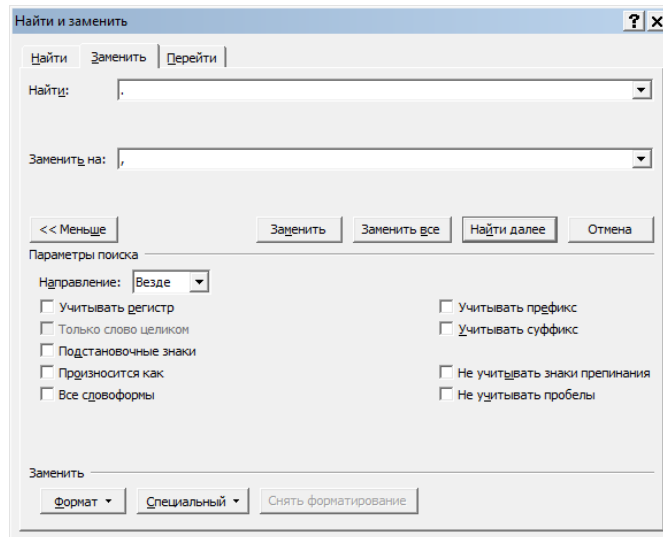
У результаті заміни було отримано таке діалогове вікно:



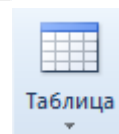
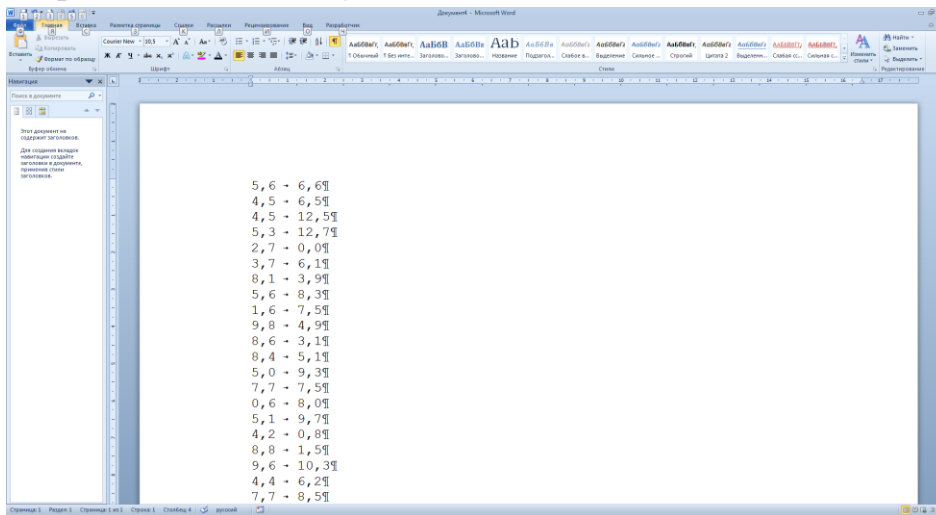
З нього зрозуміло, що в таблиці буде 60 рядків*.

Для заміни десяткової точки на кому в полі **Найти:** була введена точка, а в полі **Заменить на:** – кома

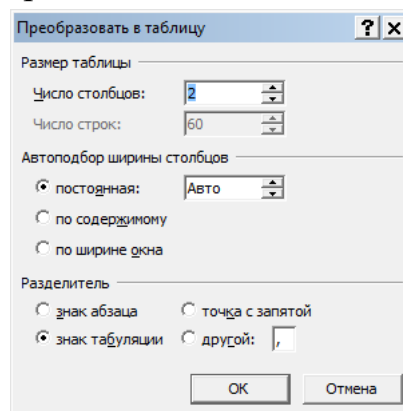
* У Вашому варіанті їх однозначно буде не 60, тому будьте уважні!



У результаті отримано такий документ:



Для перетворення тексту в таблицю виконується кнопка **Преобразовать в таблицу** стрічки **Вставка**:



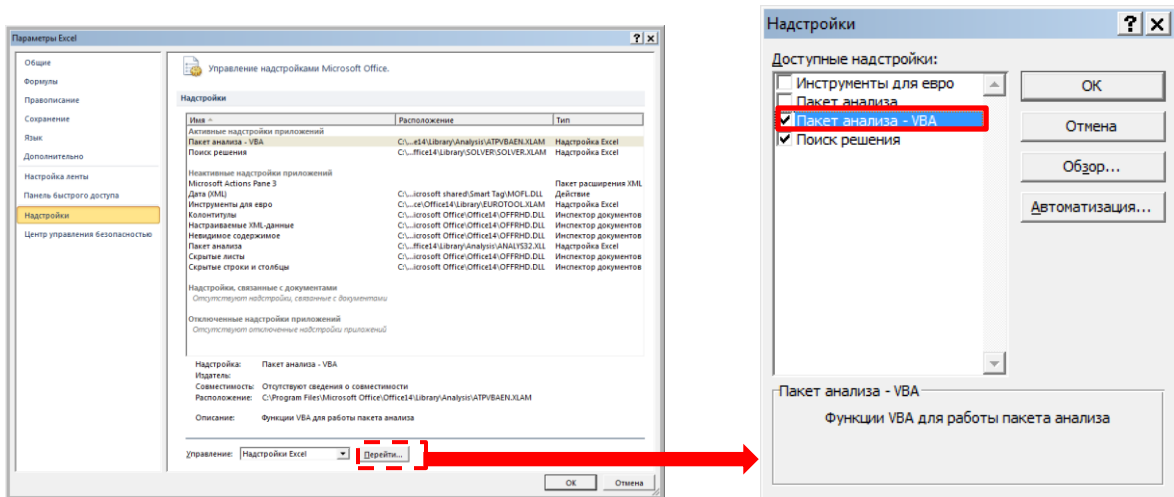
У результаті буде отримана така таблиця:

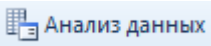
5, 6п	6, 6п
4, 5п	6, 5п
4, 5п	12, 5п
5, 3п	12, 7п
2, 7п	0, 0п
3, 7п	6, 1п
8, 1п	3, 9п
5, 6п	8, 3п
1, 6п	7, 5п
9, 8п	4, 9п
8, 6п	3, 1п
8, 4п	5, 1п
5, 0п	9, 3п
7, 7п	7, 5п
0, 6п	8, 0п
5, 1п	9, 7п
4, 2п	0, 8п
8, 8п	1, 5п
9, 6п	10, 3п
4, 4п	6, 2п
7, 7п	8, 5п
5, 0п	8, 1п
2, 6п	4, 2п

Її скопіювали до MS Excel (починаючи з комірки A2), а в діапазон A1:B1 внесли назви стовпців (див. рис.):

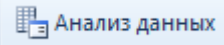
X	Y
5,6	6,6
4,5	6,5
4,5	12,5
5,3	12,7
2,7	0
3,7	6,1
8,1	3,9
5,6	8,3
1,6	7,5
9,8	4,9
8,6	3,1
8,4	5,1
5,0	9,3
7,7	7,5
0,6	8,0
5,1	9,7
4,2	0,8
8,8	1,5
9,6	10,3
4,4	6,2
7,7	8,5
5,0	8,1
2,6	4,2
8,8	7,5
9,8	5,7
3,9	3,9
0,3	5,2
0,5	5,2
6,1	4,8
9,4	12,5
0,6	0,3
7,8	11,2
5,1	12
10	11,3
3,8	6,9
5,9	7,1
0,4	8,4
5,6	4,4
7,2	4,4
0,7	3,2

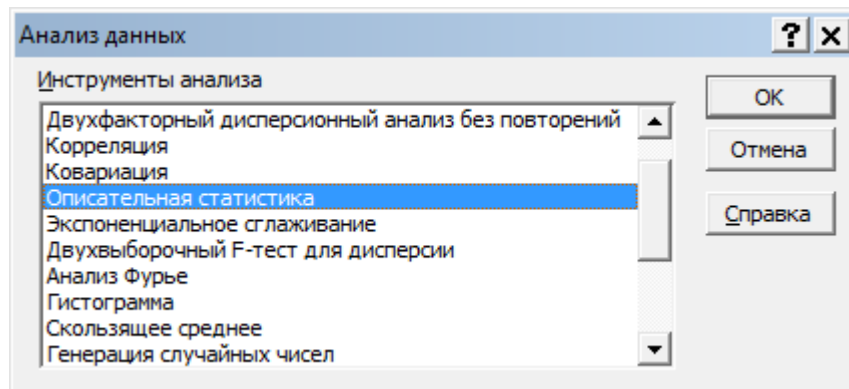
2. Для роботи з аналізом даних його необхідно підключити командою **Файл** → **Параметри** → **Надстройки**. У вікні, що відкрилося, натискають кнопку **Перейти** і виставляють прапорець проти **Пакет аналіза – VBA**:



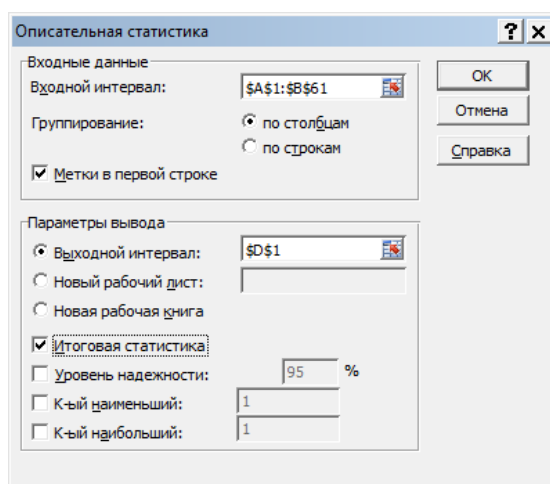
Після цього на стрічці **Данные** з'явиться кнопка  **Анализ данных**.

Для отримання описових показників необхідно виконати наступні дії:

- стрічка **Данные** →  **Анализ данных**;
- відкриється вікно **Анализ данных**, в якому обирається інструмент **Описательная статистика** → **ОК**:



- у вікні **Описательная статистика** задається (див. рис. нижче):
 - вхідний інтервал – діапазон **A1:B61** оскільки в наведеному прикладі таблиця, яка складається з 60 рядків (на це ми звертали увагу, коли здійснили заміну пропусків на знак табуляції), плюс діапазон заголовків таблиці – **A1:B1**;
 - метод групування – **по столбцам** (по замовчуванню);
 - ставимо прапорець – **метки в первой строке** (заголовков таблиці);
 - вихідний інтервал – комірка, з якої почнеться виведення даних (пропонуємо комірку **D1**);
 - прапорець **Итоговая статистика**.



- натискаємо кнопку ОК;
- через декілька секунд в діапазоні **D1:G15** буде отримана таблиця:

C	D	E	F	G	I
	X		Y		
	Среднее	4,978333333	Среднее	6,89	
	Стандартная ошибка	0,381937461	Стандартная ошибка	0,465915659	
	Медиана	5,05	Медиана	7	
	Мода	5	Мода	3,9	
	Стандартное отклонение	2,958474851	Стандартное отклонение	3,608967175	
	Дисперсия выборки	8,752573446	Дисперсия выборки	13,02464407	
	Эксцесс	-1,092232668	Эксцесс	-0,901669306	
	Асимметричность	-0,125748705	Асимметричность	0,007713016	
	Интервал	10	Интервал	13,9	
	Минимум	0	Минимум	0	
	Максимум	10	Максимум	13,9	
	Сумма	298,7	Сумма	413,4	
	Счет	60	Счет	60	

Зверніть увагу, що всі дані отримані без використання функцій (в комірках стоять числові значення).

Для отримання тих самих статистичних показників можна також скористатися вбудованими статистичними функціями:

Статистичний показник	Функція
Среднее	=СРЗНАЧ()
Стандартная ошибка	=Стандартное отклонение/КОРЕНЬ(Счет)
Медиана	=МЕДИАНА()
Мода	=МОДА()
Стандартное отклонение	=СТАНДОТКЛОН() або =СТАНДОТКЛОН.В()
Дисперсия выборки	=ДИСП() або =ДИСП.В()
Эксцесс	=ЭКССЕСС()
Асимметричность	=СКОС()
Интервал	=максимум-минимум
Минимум	=МИН()
Максимум	=МАКС()
Сумма	=СУММ() – математична
Счет	=СЧЁТ()

Аргументами більшості цих функцій буде діапазон **A2:A61**.


У результаті використання таких функцій буде отримано:

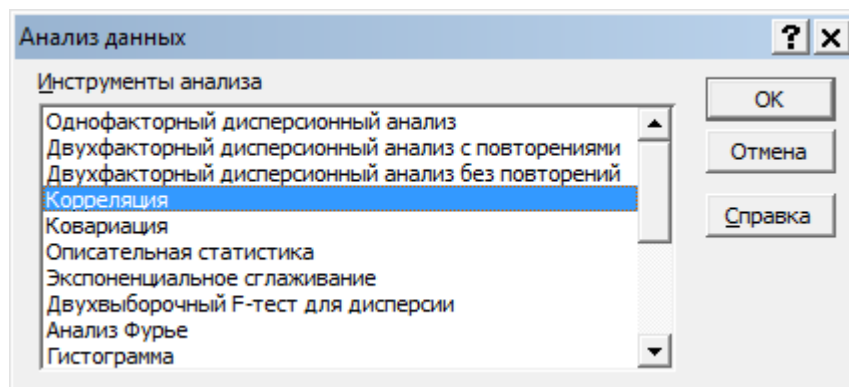
	I	J	K		I	J
1	X			1	X	
2				2		
3	Среднее	4,978333		3	Среднее	=СРЗНАЧ(A2:A61)
4	Стандартная ошибка	0,381937		4	Стандартная ошибка	=J7/КОРЕНЬ(J15)
5	Медиана	5,05		5	Медиана	=МЕДИАНА(A2:A61)
6	Мода	5		6	Мода	=МОДА.ОДН(A2:A61)
7	Стандартное отклонение	2,958475		7	Стандартное отклонение	=СТАНДОТКЛОН.В(A2:A61)
8	Дисперсия выборки	8,752573		8	Дисперсия выборки	=ДИСП.В(A2:A61)
9	Эксцесс	-1,09223		9	Эксцесс	=ЭКСЦЕСС(A2:A61)
10	Асимметричность	-0,12575		10	Асимметричность	=СКОС(A2:A61)
11	Интервал	10		11	Интервал	=J13-J12
12	Минимум	0		12	Минимум	=МИН(A2:A61)
13	Максимум	10		13	Максимум	=МАКС(A2:A61)
14	Сумма	298,7		14	Сумма	=СУММ(A2:A61)
15	Счет	60		15	Счет	=СЧЁТ(A2:A61)

Для отримання тих самих показників для стовпця **Y** достатньо скористатися маркером заповнення:

	I	J	K		I	J	K	L
1	X		Y	1	X		Y	
2				2				
3	Среднее	4,978333333	6,89	3	Среднее	=СРЗНАЧ(A2:A61)	=СРЗНАЧ(B2:B61)	
4	Стандартная ошибка	0,381937461	0,465915659	4	Стандартная ошибка	=J7/КОРЕНЬ(J15)	=K7/КОРЕНЬ(K15)	
5	Медиана	5,05	7	5	Медиана	=МЕДИАНА(A2:A61)	=МЕДИАНА(B2:B61)	
6	Мода	5	3,9	6	Мода	=МОДА.ОДН(A2:A61)	=МОДА.ОДН(B2:B61)	
7	Стандартное отклонение	2,958474851	3,608967175	7	Стандартное отклонение	=СТАНДОТКЛОН.В(A2:A61)	=СТАНДОТКЛОН.В(B2:B61)	
8	Дисперсия выборки	8,752573446	13,02464407	8	Дисперсия выборки	=ДИСП.В(A2:A61)	=ДИСП.В(B2:B61)	
9	Эксцесс	-1,092232668	-0,901669306	9	Эксцесс	=ЭКСЦЕСС(A2:A61)	=ЭКСЦЕСС(B2:B61)	
10	Асимметричность	-0,125748705	0,007713016	10	Асимметричность	=СКОС(A2:A61)	=СКОС(B2:B61)	
11	Интервал	10	13,9	11	Интервал	=J13-J12	=K13-K12	
12	Минимум	0	0	12	Минимум	=МИН(A2:A61)	=МИН(B2:B61)	
13	Максимум	10	13,9	13	Максимум	=МАКС(A2:A61)	=МАКС(B2:B61)	
14	Сумма	298,7	413,4	14	Сумма	=СУММ(A2:A61)	=СУММ(B2:B61)	
15	Счет	60	60	15	Счет	=СЧЁТ(A2:A61)	=СЧЁТ(B2:B61)	

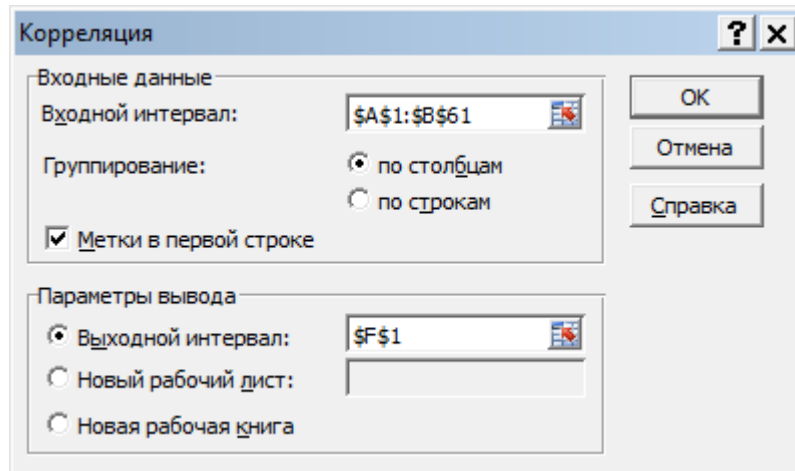
3. Для отримання коефіцієнтів кореляції за допомогою Аналізу даних необхідно виконати наступні дії:

- стрічка **Данные** →  **Анализ данных**;
- відкриється вікно **Анализ данных**, в якому обирається інструмент **Корреляция** → **ОК**:



- у вікні **Корреляция** задається (див. рис. нижче):
 - вхідний інтервал – діапазон **A1:B61**;

- метод групування – **по столбцам** (по замовчуванню);
- ставимо прапорець – **метки в первой строке**;
- вихідний інтервал – комірка, з якої почнеться виведення даних (пропонуємо комірку **F1**);



- натискаємо кнопку ОК;
- через декілька секунд в діапазоні **F1:H3** буде отримана таблиця:

	F	G	H	I
1		X	Y	
2	X		1	
3	Y	0,182503		1

Для отримання коефіцієнту кореляції застосовується статистична функція: **=КОРРЕЛ(Массив1;Массив2)**. В якості аргументів Массив1 та Массив2 виступають числові дані стовпців **X** та **Y**:

G5		fx		=КОРРЕЛ(A2:A61;B2:B61)			
	F	G	H	I	J	K	L
5	$r_{xy} =$	0,182503					

4. В Excel для прогнозування використовуються різноманітні моделі прогнозування. Найбільш відомою моделлю є лінійна регресія, яка задається рівнянням $y = kx + b$.

Для побудови лінійної моделі використовуються функції:

=НАКЛОН(известные_значения_Y;известные_значения_X) – обчислює коефіцієнт k нахилу лінії лінійної регресії;

=ОТРЕЗОК(известные_значения_Y;известные_значения_X) – повертає відрізок (коефіцієнт b в рівнянні лінійної регресії), що відтинається на осі лінією лінійної регресії.

Для обчислення коефіцієнтів k і b в комірках **G7** та **G8** вводяться такі формули:

=НАКЛОН(B2:B61;A2:A61)


=ОТРЕЗОК(B2:B61;A2:A61)

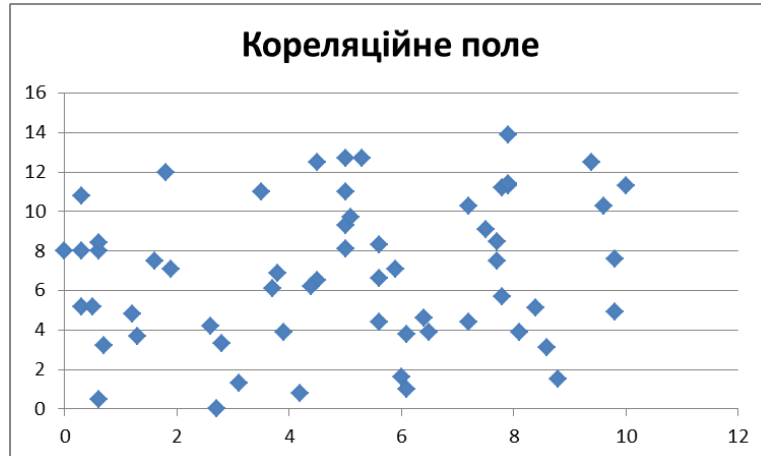
У результаті на аркуші **Лист2** отримані такі результати:

	F	G
7	k=	=НАКЛОН(B2:B61;A2:A61)
8	b=	=ОТРЕЗОК(B2:B61;A2:A61)
9		

	F	G	H
7	k=	0,222631	
8	b=	5,781669	
9			

Тобто рівняння регресії має такий вид: $y=0,222631x+5,781669$.

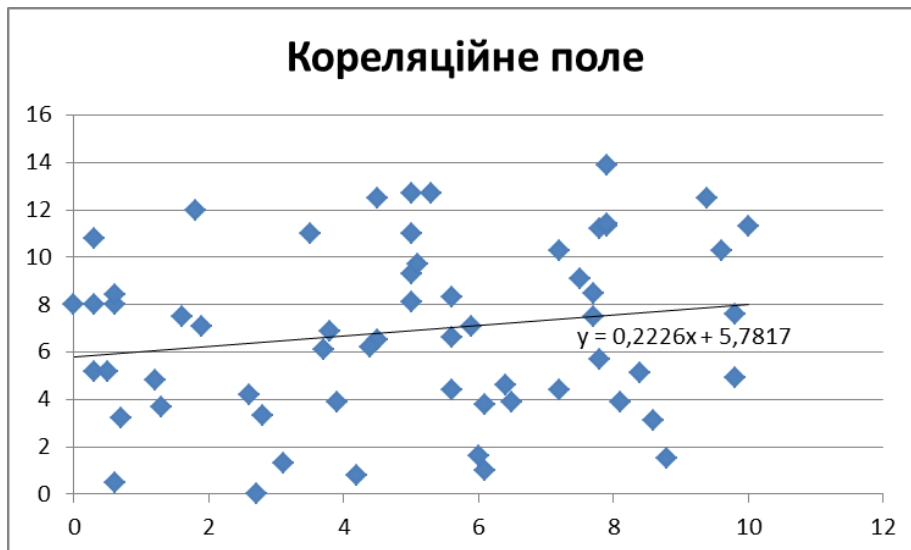
На основі діапазону **A1:B61** була побудована точкова діаграма ():



Після чого у контекстному меню точки діаграми обирають команду: **Добавить линию тренда...** Відкриється вікно Формат линии тренда, в якому необхідно:

- поставити перемикач в положення **Линейная**;
- поставити прапорець **показывать уравнение на диаграмме**.

У результаті графік виглядає приблизно так:



Як видно, отримані на лінії тренда коефіцієнти збігаються з коефіцієнтами обчисленими за допомогою функцій НАКЛОН ти ОТРЕЗОК.

5. У комірку **C1** ввести текст **Теоретичний Y**. Для обчислення теоретичних значень y по лінії лінійної регресії використовується статистична функція:

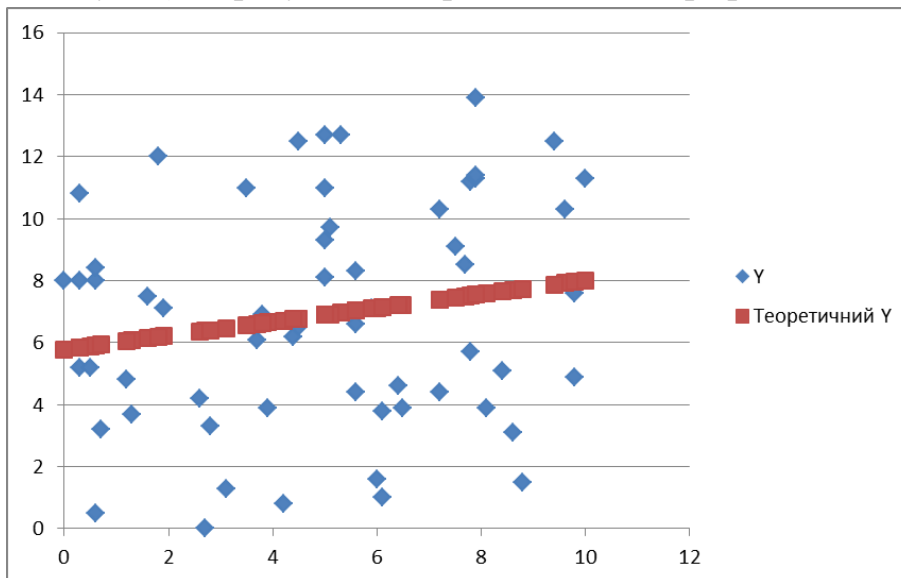
=ПРЕДСКАЗ(х;известные_значения_y;известные_значения_x).

У комірку **C2** вводиться:

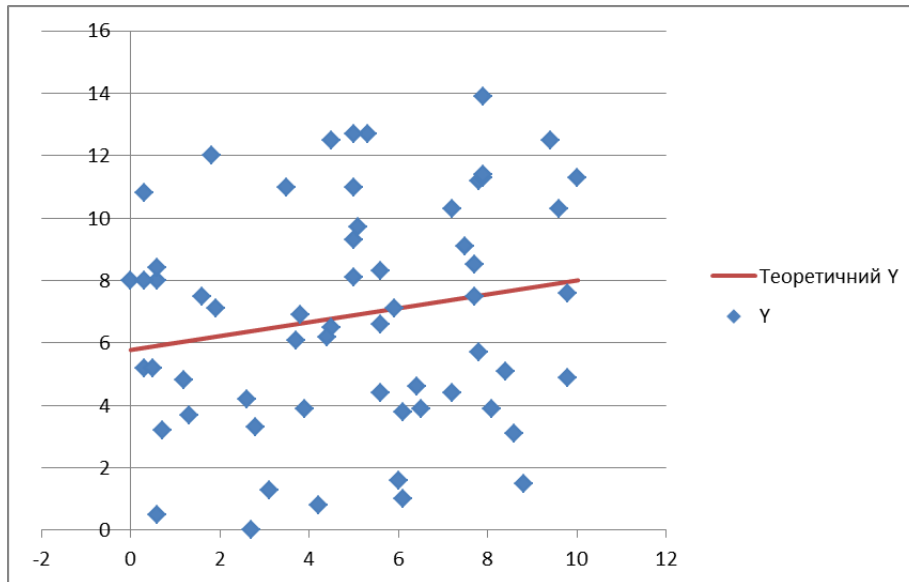
=ПРЕДСКАЗ(A2;\$B\$2:\$B\$61;\$A\$2:\$A\$61)

Потім за маркер заповнення копіюємо формулу до комірки **C61**.

Для побудови графіка виділяється діапазон **A1:C61** і будується точкова діаграма (див. попередній пункт). У результаті отримано такий графік:



У ньому можна змінити (за допомогою контекстного меню) тип діаграми для ряду **Теоретичний Y** на лінію:



6. На основі даних стовпця обчислити максимум, мінімум і обсяг вибірки. Обчислення проводяться в окремих комірках третього стовпця. **Дивись зразок!**

Розбити діапазон можливих значень на 10 інтервалів. Для цього спочатку обчислюємо довжину інтервалу по формулі **(максимум–мінімум)/10**, де замість максимуму і мінімуму потрібно поставити посилання на відповідні комірки третього стовпця. Потім в четвертому стовпці розраховуємо межі інтервалів. Перша межа – мінімум, друга – мінімум+крок, третя – друга + крок тощо. Всього 11 границь. **Дивись зразок!**

У п'ятому стовпці 11 разів підраховуємо число елементів вибірки, що не перевищують відповідну межу (для кожної границі між інтервалами) за допомогою статистичної функції **ЧАСТОТА**. **Дивись зразок!**

У шостому стовпці 10 разів підраховуємо кількість попадань до відповідного інтервалу як різницю частот для двох границь. **Дивись зразок!**

У сьомому стовпці 10 раз нормуємо число влучень, ділячи його на обсяг вибірки, щоб отримати можливість попадання в даний інтервал. **Дивись зразок!**

	A	B	C	D	E	F	G
1	X	Показник	Значення	Групи	Накопичена частота	Частота попадання до інтервалу	Ймовірність
2	5, 6	Максимум	=МАКС(A2:A61)	=C3	=ЧАСТОТА(\$A\$2:\$A\$61;D2)	=E3-E2	=F3/\$C\$4
3	4, 5	Мінімум	=МИН(A2:A61)	=D2+\$C\$5	=ЧАСТОТА(\$A\$2:\$A\$61;D3)	=E4-E3	=F4/\$C\$4
4	4, 5	Обсяг вибірки	=СЧЁТ(A2:A61)	=D3+\$C\$5	=ЧАСТОТА(\$A\$2:\$A\$61;D4)	=E5-E4	=F5/\$C\$4
5	5, 3	Довжина інтевала	=(C2-C3)/10	=D4+\$C\$5	=ЧАСТОТА(\$A\$2:\$A\$61;D5)	=E6-E5	=F6/\$C\$4
6	2, 7			=D5+\$C\$5	=ЧАСТОТА(\$A\$2:\$A\$61;D6)	=E7-E6	=F7/\$C\$4
7	3, 7			=D6+\$C\$5	=ЧАСТОТА(\$A\$2:\$A\$61;D7)	=E8-E7	=F8/\$C\$4
8	8, 1			=D7+\$C\$5	=ЧАСТОТА(\$A\$2:\$A\$61;D8)	=E9-E8	=F9/\$C\$4
9	5, 6			=D8+\$C\$5	=ЧАСТОТА(\$A\$2:\$A\$61;D9)	=E10-E9	=F10/\$C\$4
10	1, 6			=D9+\$C\$5	=ЧАСТОТА(\$A\$2:\$A\$61;D10)	=E11-E10	=F11/\$C\$4
11	9, 8			=D10+\$C\$5	=ЧАСТОТА(\$A\$2:\$A\$61;D11)	=E12-E11	=F12/\$C\$4
12	8, 6			=D11+\$C\$5	=ЧАСТОТА(\$A\$2:\$A\$61;D12)		
13	8, 4						
14	5						

На основі показників ймовірності побудувати графік (або гістограму) розподілу.