




Тема 4:

**Застосування
Microsoft Excel**

**для математичних
розрахунків**



План:

4.1. Добір параметра

4.2. Пошук рішення

4.3. Таблиця підстановки

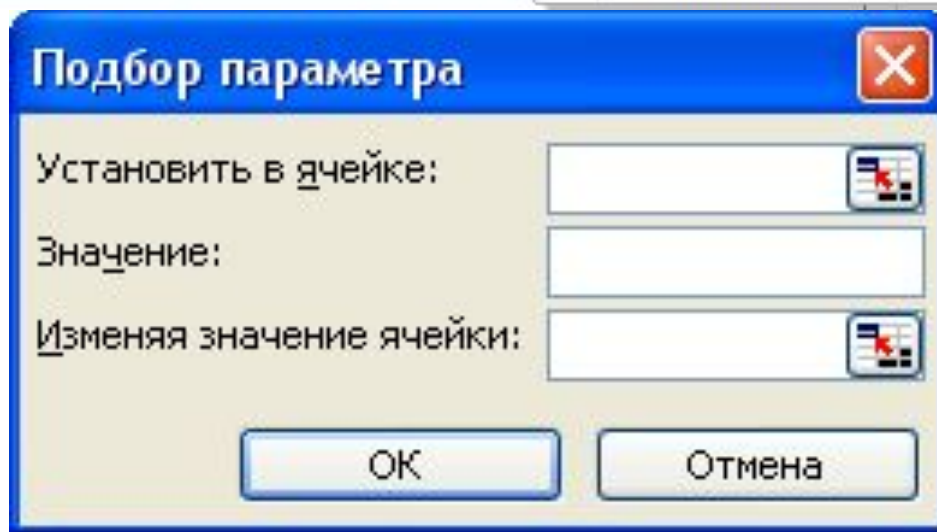
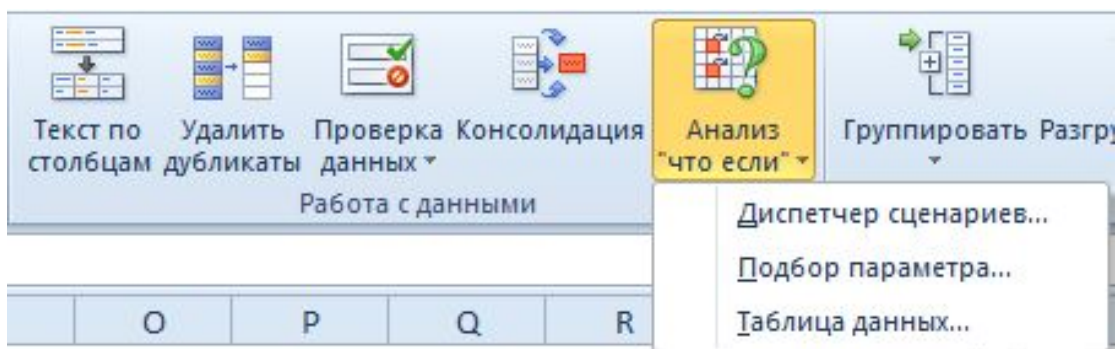
4.4. Статистична обробка даних і
прогнозування

Інструменти аналізу “що–якщо”

- Добір параметру;
- Пошук рішення;
- Таблиця підстановки;
- Сценарії.

Добір параметру:

Сервис/Подбор параметра



Алгоритм роботи з Добором параметра:

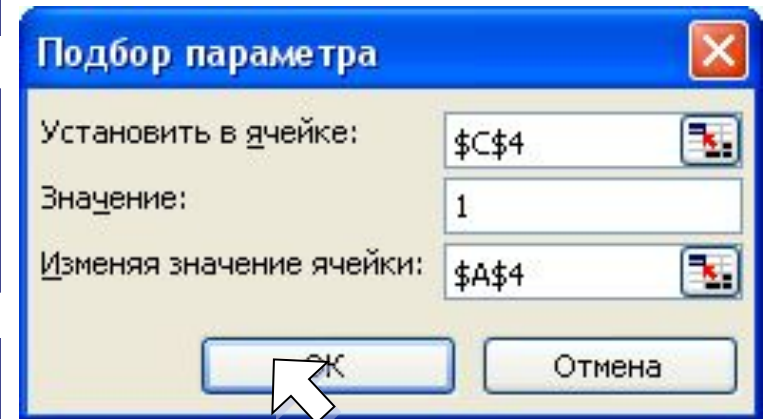
Сервис/Подбор параметра

У полі *Установить в ячейке*
вказати посилання на
комірку

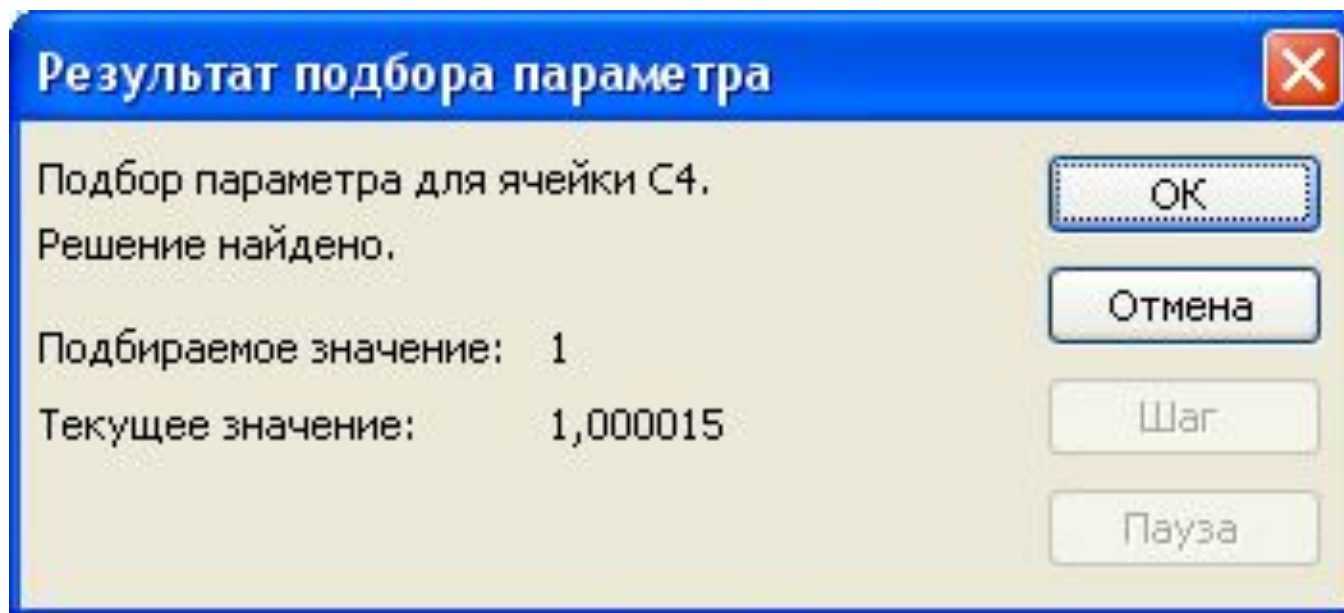
У полі *Значение* ввести
необхідне значення

У полі *Изменяя значение
ячейки* ввести посилання на
комірку, значення якої треба
підібрати

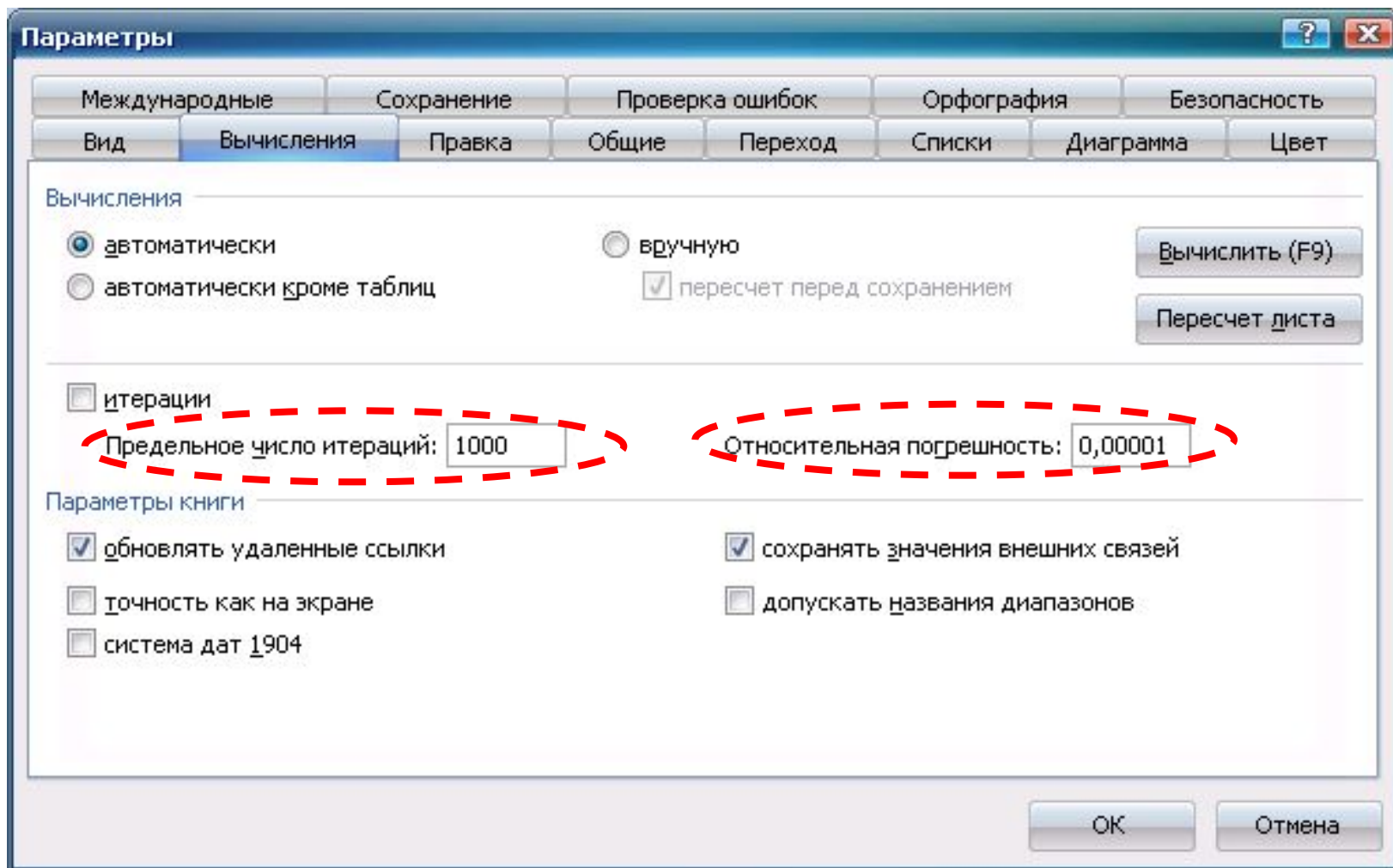
ОК



Результат работы Добору параметру:



Визначення точності обчислень та кількості ітерацій



Приклад 1 застосування Добору параметру:

Знайти корні рівняння $\text{tg}(2-3 \cdot x) - \cos x - 2 \cdot x = 0$

B2		fx =TAN(2-3*C3)-COS(C3)-2*C3				
	A	B	C	D	E	
1	x	y	Наближення			
2	-0,5	0,497003	x	y		
3	-0,4	-0,06259	-0,41157	0		
4	-0,3	-0,60174	0,328878	0		
5	-0,2	-1,18166	0,328879	0		
6	-0,1	-1,91422				
7	0	-3,18504				
8	0,1	-8,89161				
9	0,2	4,417817				
10	0,3	0,409423				
11	0,4	-0,69142				
12	0,5	-1,33128				
13	0,6	-1,82263				
14	0,7	-2,26518				
15	0,8	-2,7195				
16	0,9	-3,2639				
17	1	-4,09771				
18	1,1	-6,2557				
19						

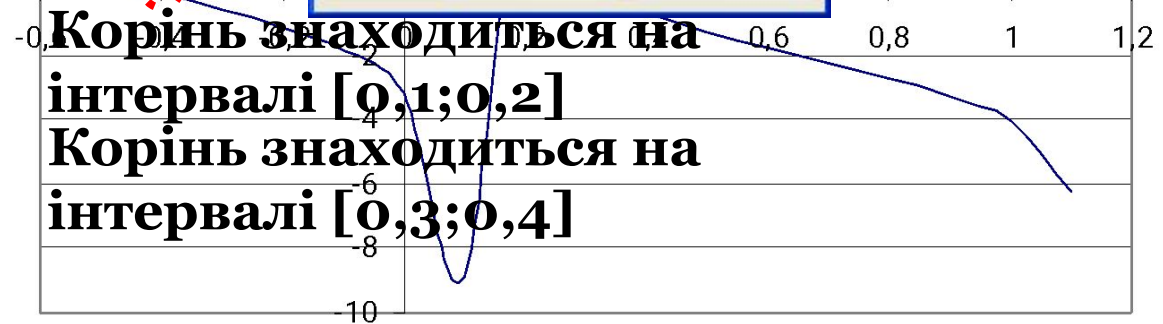
Подбор параметра

Установить в ячейке: \$D\$3

Значение: 0

Изменяя значение ячейки: \$C\$3

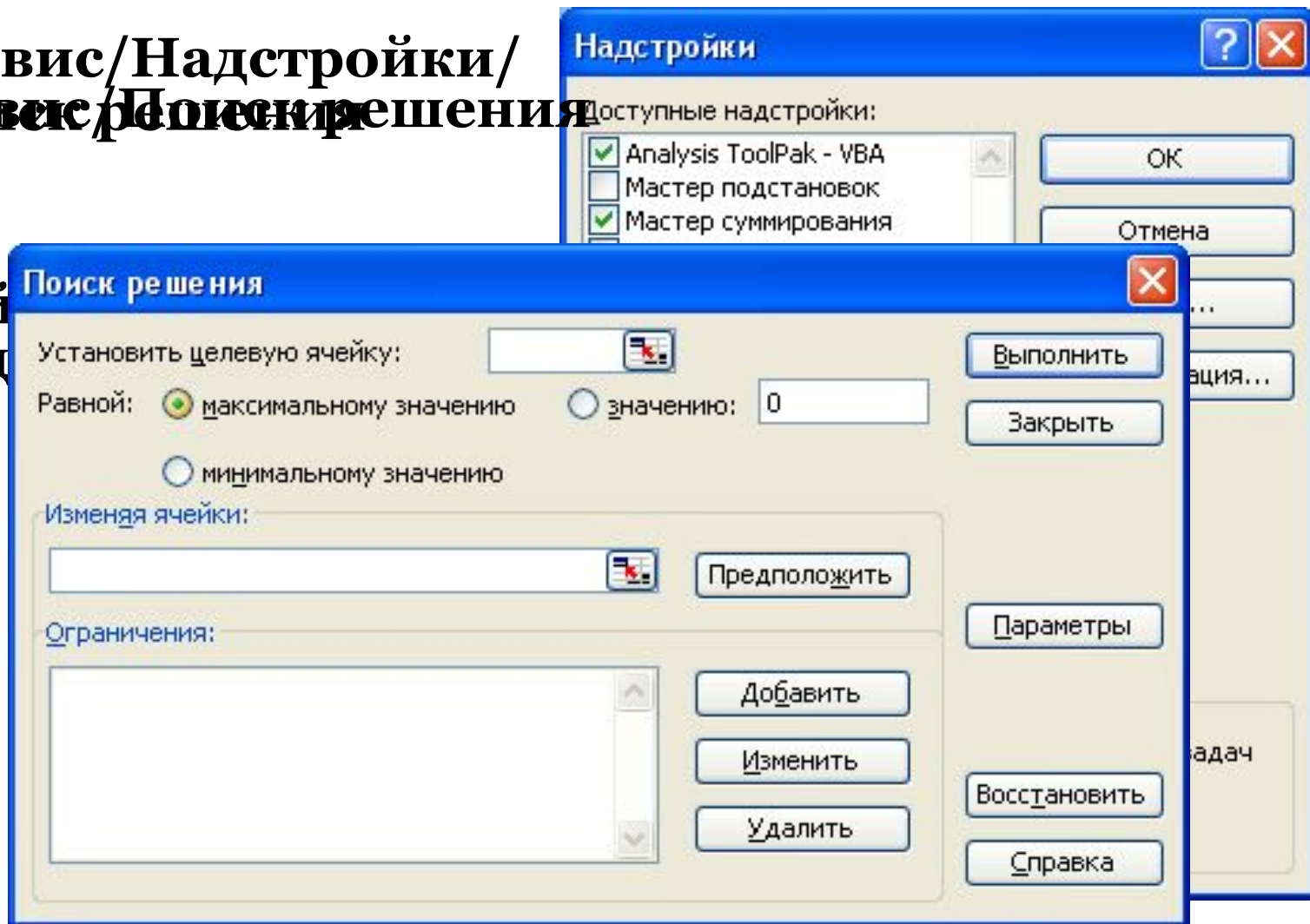
OK Отмена



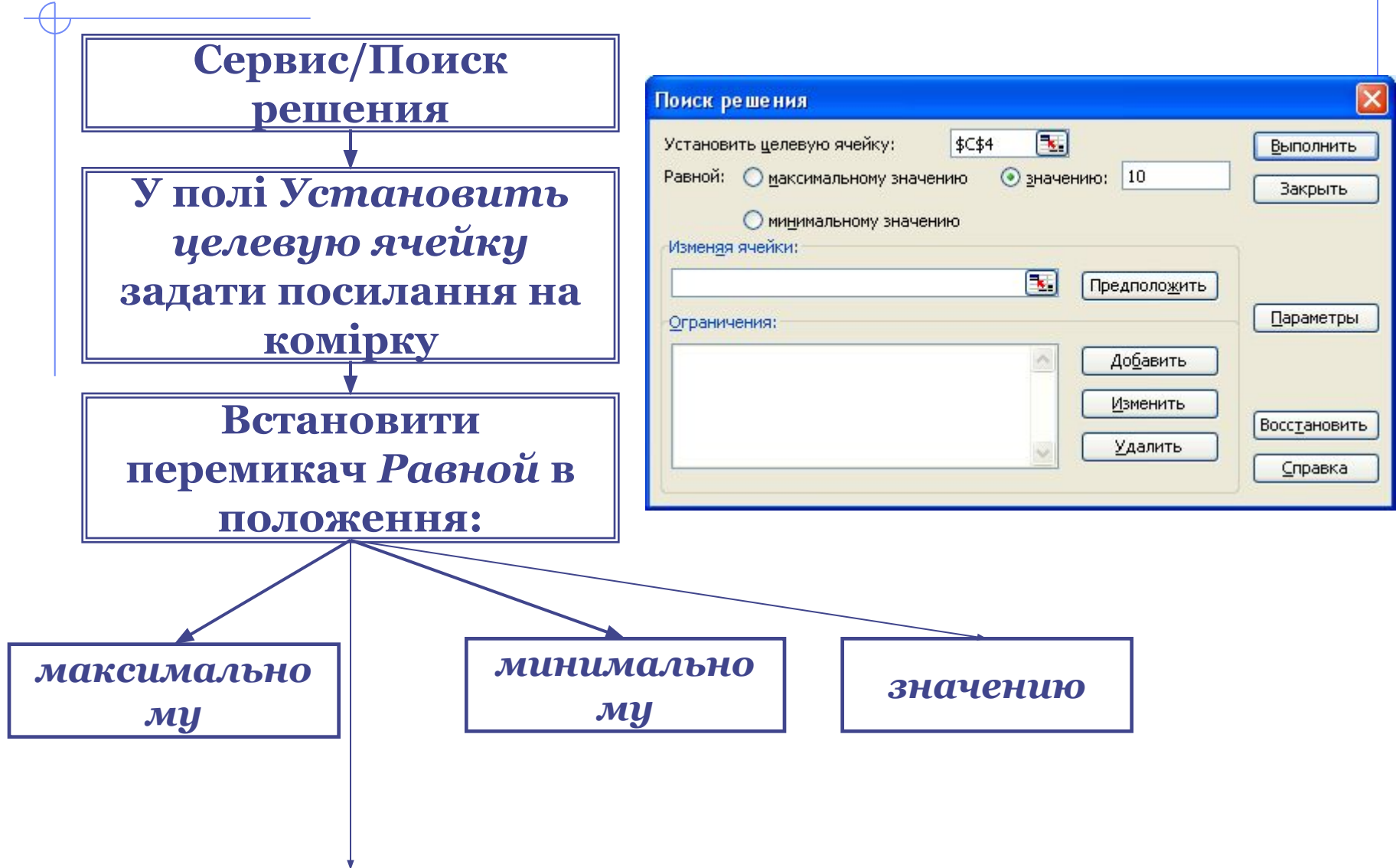
Пошук рішення:

Сервис/Настройки/
Сервис/Поиск решения

Або
Файл
Над



Алгоритм роботи з Пошуком рішення:



Алгоритм роботи з Пошуком рішення (продовження):

В полі **Изменяя ячейки** вказати посилання на комірки, значення яких змінюються

Для додавання обмежень натиснути кнопку **Добавить**

Поиск решения

Установить целевую ячейку:

Равной: максимальному значению значению: минимальному значению

Изменяя ячейки:

Ограничения:

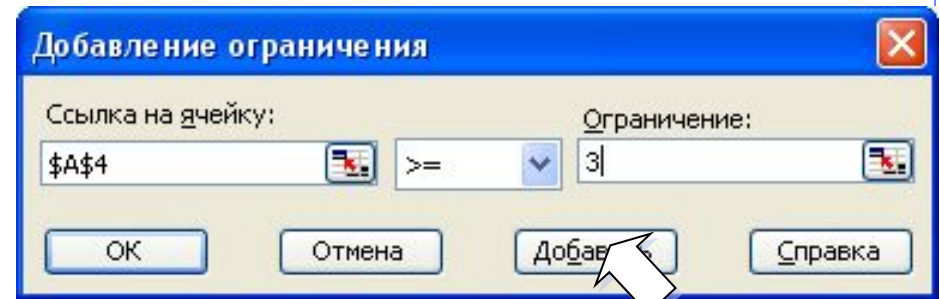
Алгоритм роботи з Пошуком рішення (продовження):

Ввести потрібні
посилання у поле
Ссылка на ячейку

Зі списку вибрати
потрібний знак

Ввести обмеження у
поле *Ограничение*

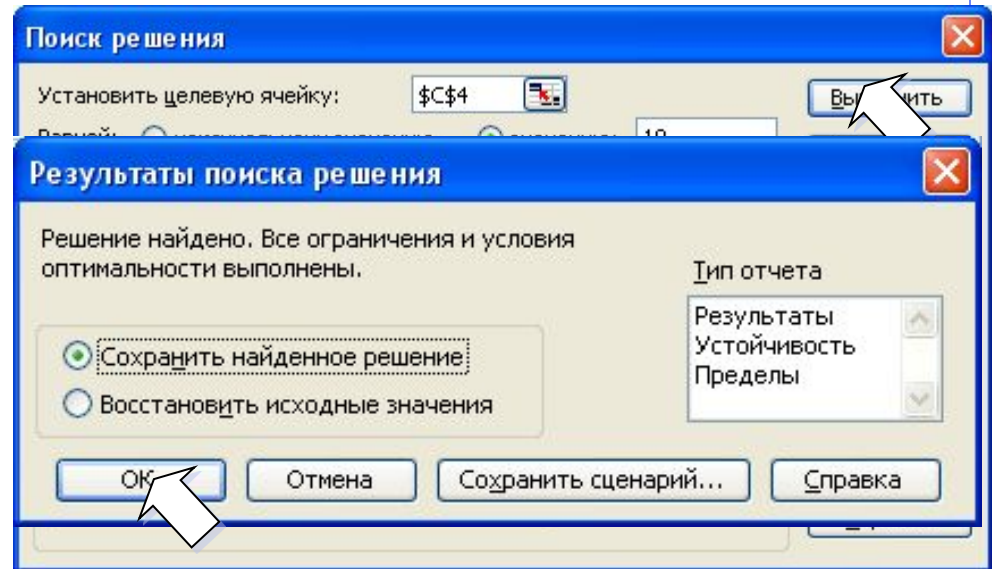
Натискають кнопку
Добавить; або кнопку
ОК



Алгоритм роботи з Пошуком рішення (продовження):

В діалоговому вікні
Поиск решения
натиснути кнопку
Выполнить

У діалоговому вікні
Результаты поиска решения
натиснути
ОК



Приклад 1 застосування Пошуку рішення:

Знайти максимум функції $f(x) = \cos(x^2 + x - 3)$

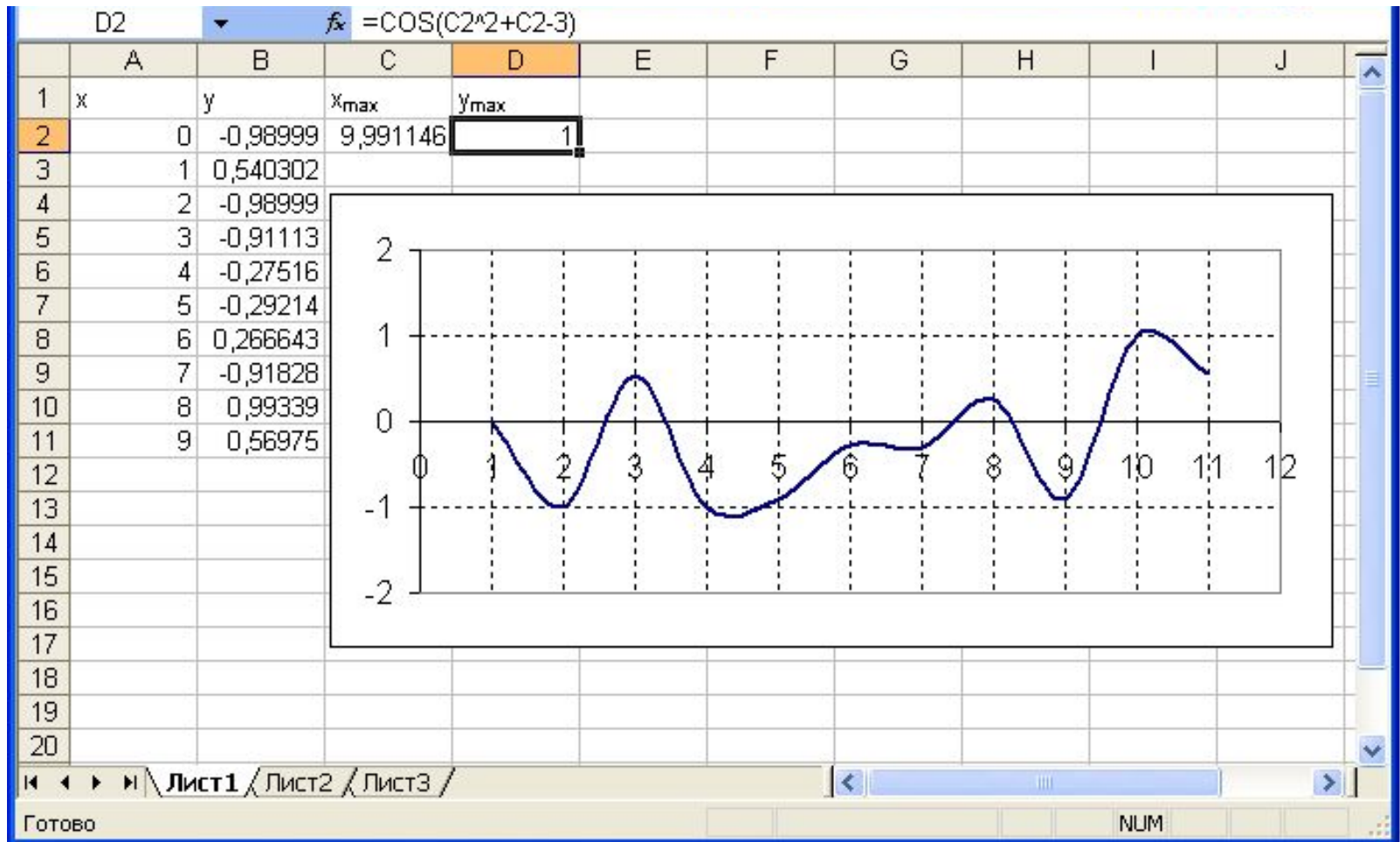
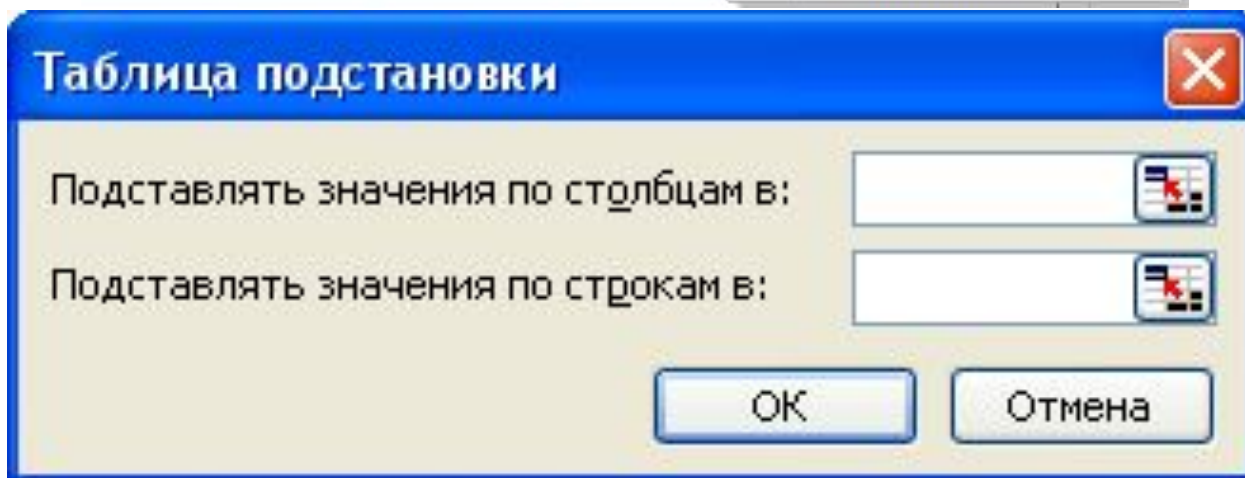
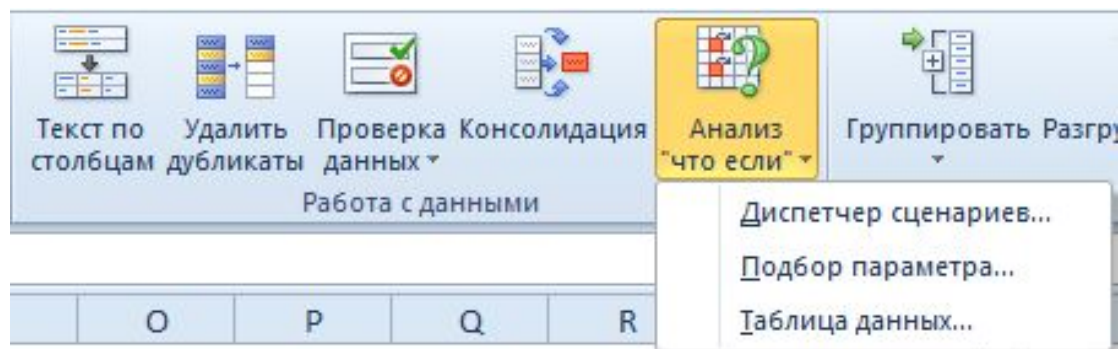


Таблица підстановки:

Данные/Таблица подстановки



Алгоритм створення Таблиці підстановки:

Сформуувати таблицю підстановки

У стовпець або рядок ввести значення, яке підставляються

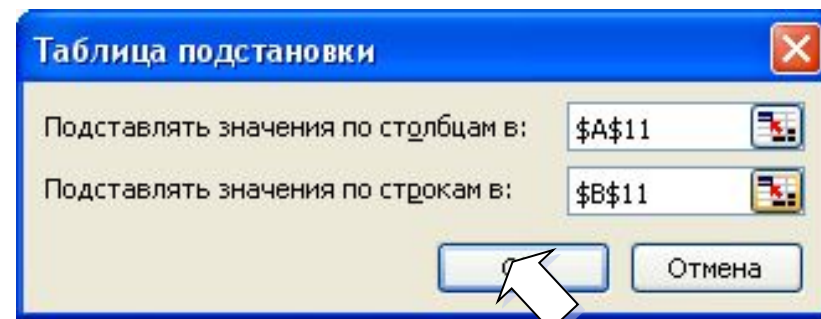
Ввести формулу, що посилається на комірку

Виділити діапазон комірок

Данные/Таблица подстановки

Вказати адреси комірок в полях або полі вікна Таблица подстановки

ОК



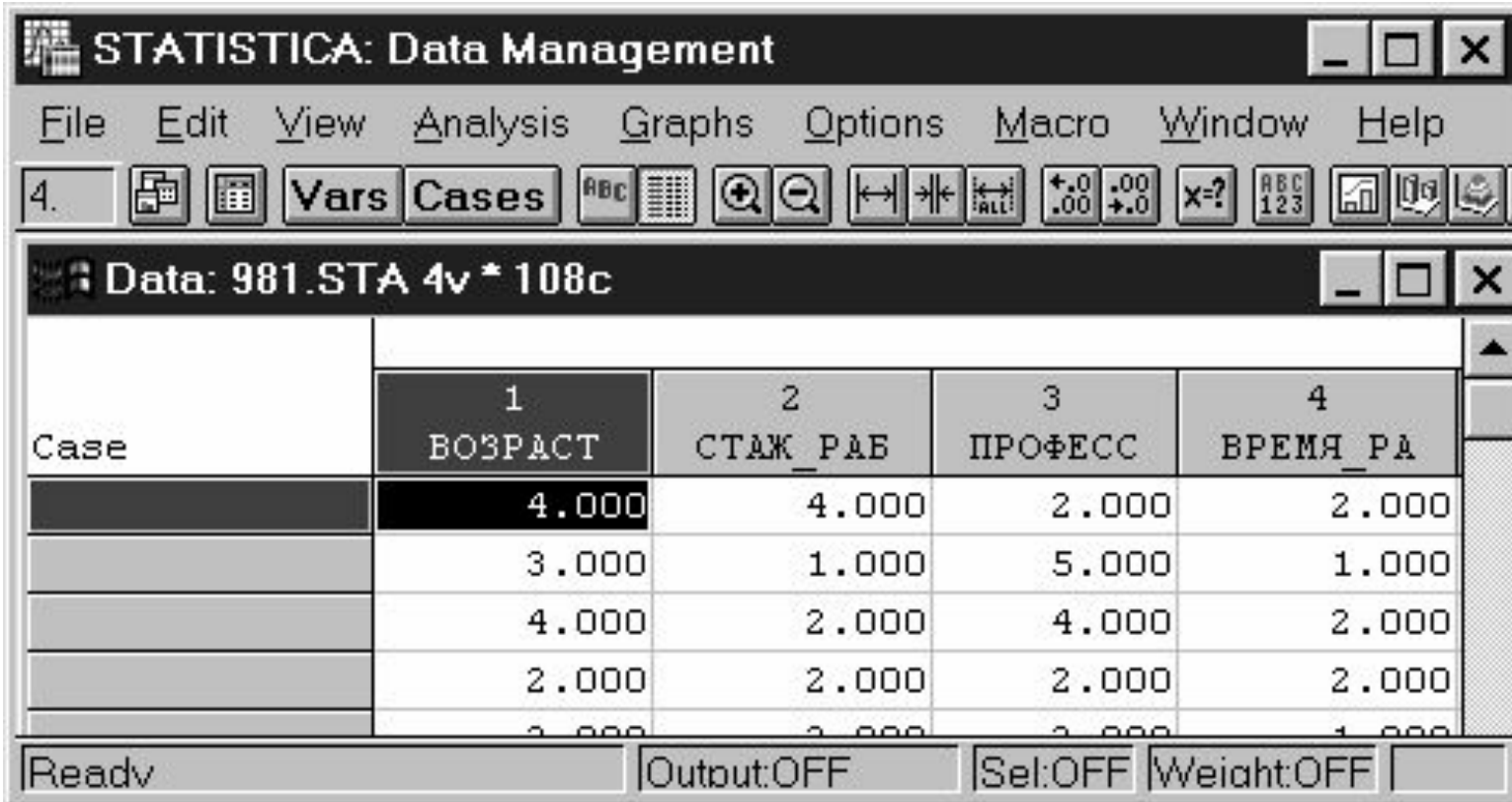
Приклад 2 застосування Таблиці підстановки:

Створення таблиці множення

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Множник 1	1								
2	Множник 2	1		1	1	2	3	4	5	
3	Добуток	1		1	1	2	3	4	5	
4				2	2	4	6	8	10	
5				3	3	6	9	12	15	
6				4	4	8	12	16	20	
7				5	5	10	15	20	25	
8				6	6	12	18	24	30	
9				7	7	14	21	28	35	
10				8	8	16	24	32	40	
11				9	9	18	27	36	45	
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Готово Сумма=736 NUM

Пакет Statistica:

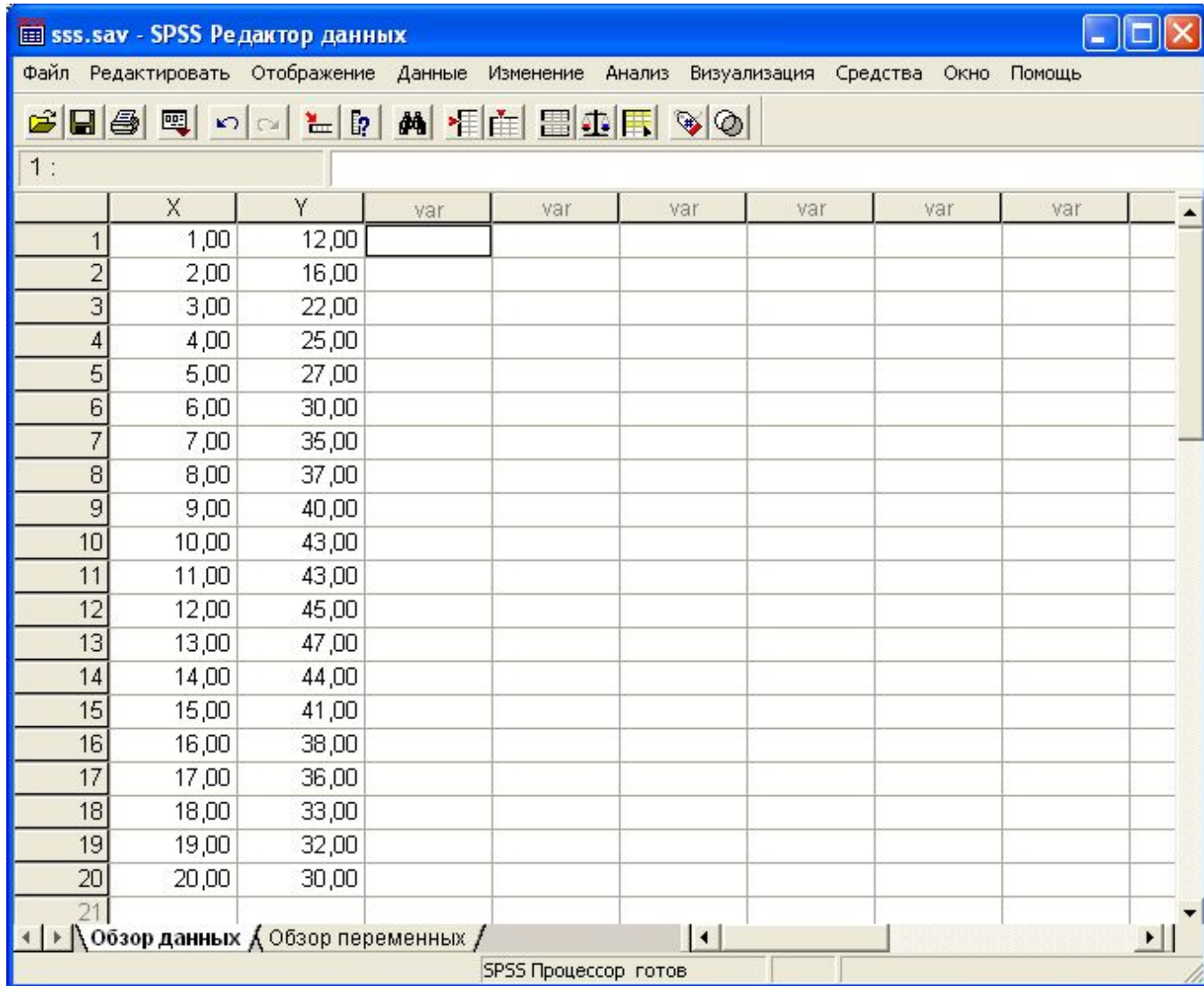


The screenshot displays the STATISTICA Data Management window. The title bar reads "STATISTICA: Data Management". The menu bar includes "File", "Edit", "View", "Analysis", "Graphs", "Options", "Macro", "Window", and "Help". The toolbar contains various icons for file operations and data management. The main window title is "Data: 981.STA 4v * 108c". The data table has the following structure:

Case	1 BO3PACT	2 CTAЖ_ПAB	3 ПPOФECC	4 BPEМЯ_ПA
	4.000	4.000	2.000	2.000
	3.000	1.000	5.000	1.000
	4.000	2.000	4.000	2.000
	2.000	2.000	2.000	2.000
	3.000	3.000	3.000	1.000

The status bar at the bottom shows "Ready", "Output:OFF", "Sel:OFF", and "Weight:OFF".

Пакет SPSS:

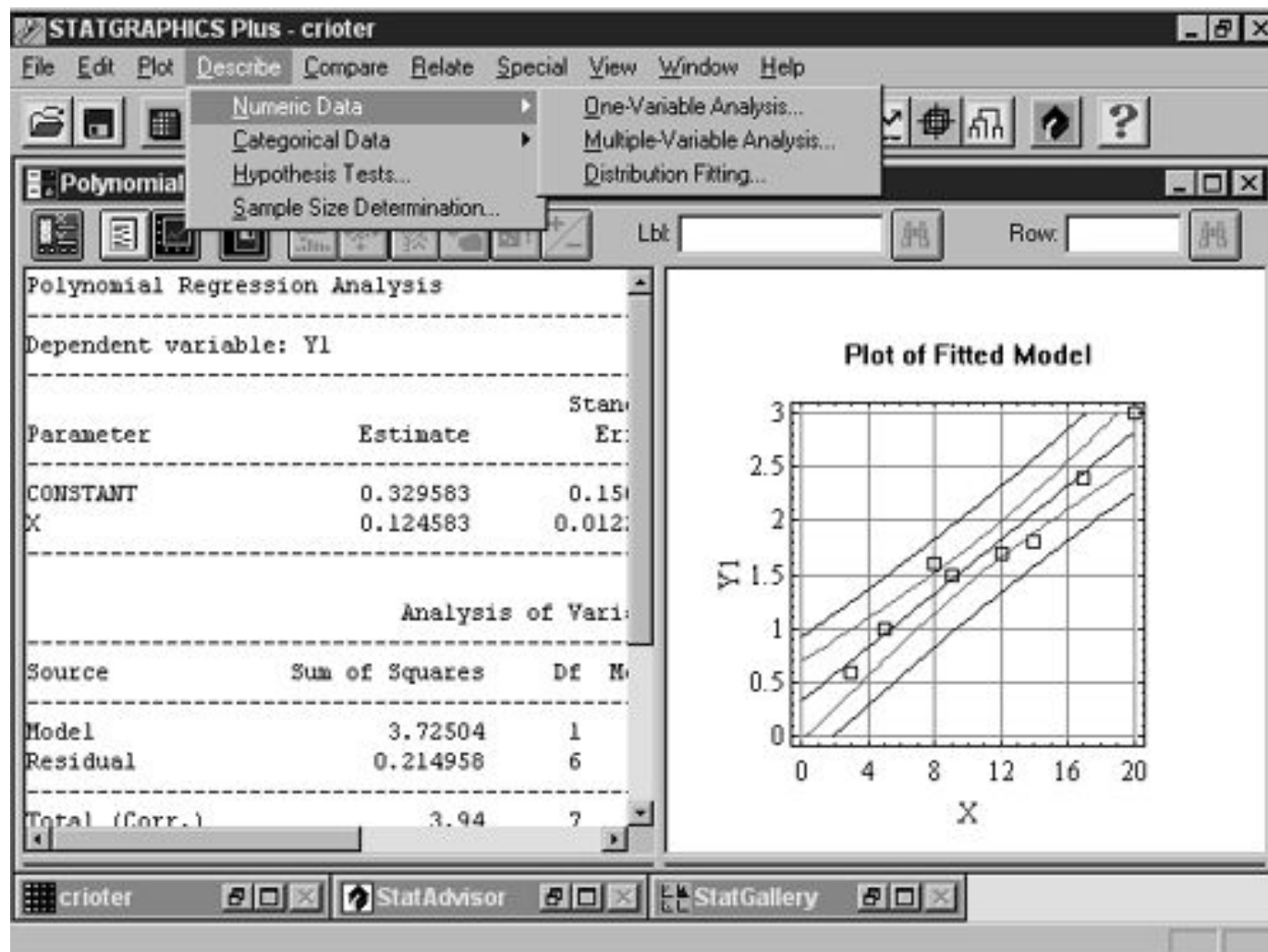


The screenshot shows the SPSS Data Editor window for a file named 'sss.sav'. The window title is 'sss.sav - SPSS Редактор данных'. The menu bar includes 'Файл', 'Редактировать', 'Отображение', 'Данные', 'Изменение', 'Анализ', 'Визуализация', 'Средства', 'Окно', and 'Помощь'. The toolbar contains various icons for file operations and data manipulation. The data grid shows a table with 21 rows and 9 columns. The first two columns are labeled 'X' and 'Y', and the remaining seven are labeled 'var'. The data in the 'X' and 'Y' columns is as follows:

	X	Y	var	var	var	var	var	var
1	1,00	12,00						
2	2,00	16,00						
3	3,00	22,00						
4	4,00	25,00						
5	5,00	27,00						
6	6,00	30,00						
7	7,00	35,00						
8	8,00	37,00						
9	9,00	40,00						
10	10,00	43,00						
11	11,00	43,00						
12	12,00	45,00						
13	13,00	47,00						
14	14,00	44,00						
15	15,00	41,00						
16	16,00	38,00						
17	17,00	36,00						
18	18,00	33,00						
19	19,00	32,00						
20	20,00	30,00						
21								

The status bar at the bottom indicates 'SPSS Процессор готов'.

Пакет StatGraphics:



Основні статистичні функції роботи з вибіркою:

Функція	Призначення
СРЗНАЧ(число1; число2;...)	повертає середнє значення вибірки
ДИСП(число1;число2;...)	обчислює дисперсію вибірки, що є показником розкиду даних
СТАНДОТКЛОН(число1; число2;...)	обчислює стандартне відхилення вибірки, що є показником відносно середнього значення
СЧЁТ(число1;число2;...)	підраховує кількість чисел у списку аргументів
МАКС(число1;число2;...)	обчислює найбільше значення вибірки
МИН(число1;число2;...)	обчислює найменше значення вибірки

Основні статистичні функції роботи з вибіркою:

Функція	Призначення
МЕДИАНА(число1; число2;...)	обчислює медіану вибірки, якою є число, що більше й менше рівно половини значень у вибірці
МОДА(число1;число2;...)	обчислює моду вибірки, або значення, що найбільш часто зустрічається в ній. Якщо таких значень нема, то результатом буде #Н/Д
СКОС(число1;число2;...)	обчислює асиметрію вибірки, що характеризує ступінь несиметричності розподілу відносно середнього
ЭКСЦЕСС(число1; число2;...)	обчислює ексцес вибірки, що характеризує відносну гострість (ексцес – позитивний) або сглаженість (ексцес – негативний) розподілу в порівнянні з нормальним розподілом

Функції для отримання міри зв'язку

Функція	Призначення
КОРРЕЛ(масив1; масив2)	обчислює коефіцієнт кореляції
КОВАР(масив1; масив2)	повертає коваріацію, тобто середнє добутку відхилень для кожної пари точок даних
КВПИРСОН (масив1;масив2)	обчислює квадрат коефіцієнту кореляції Пірсона або коефіцієнт детермінації

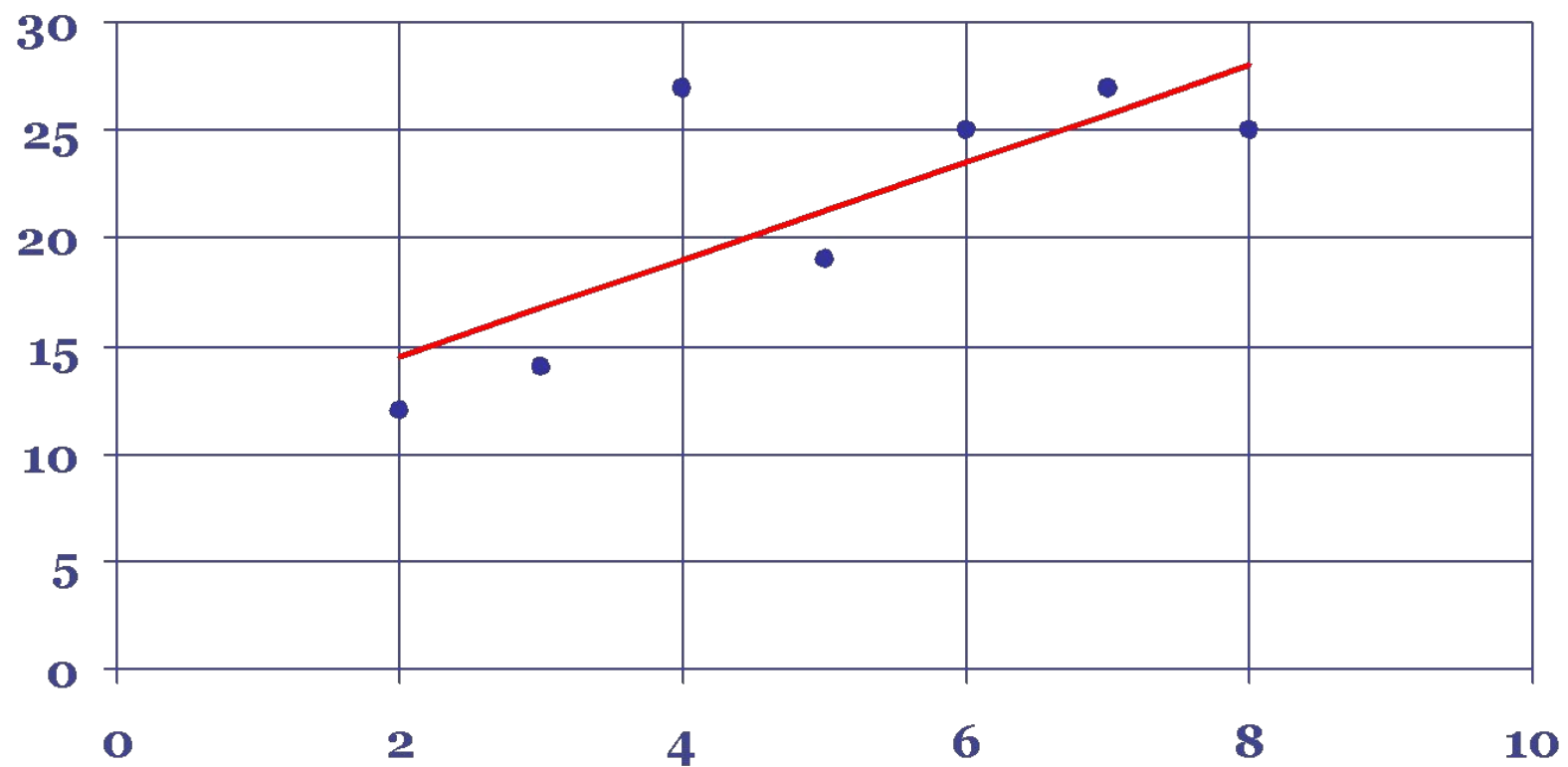
Коефіцієнт кореляції

$$-1 \leq r_{XY} \leq 1$$

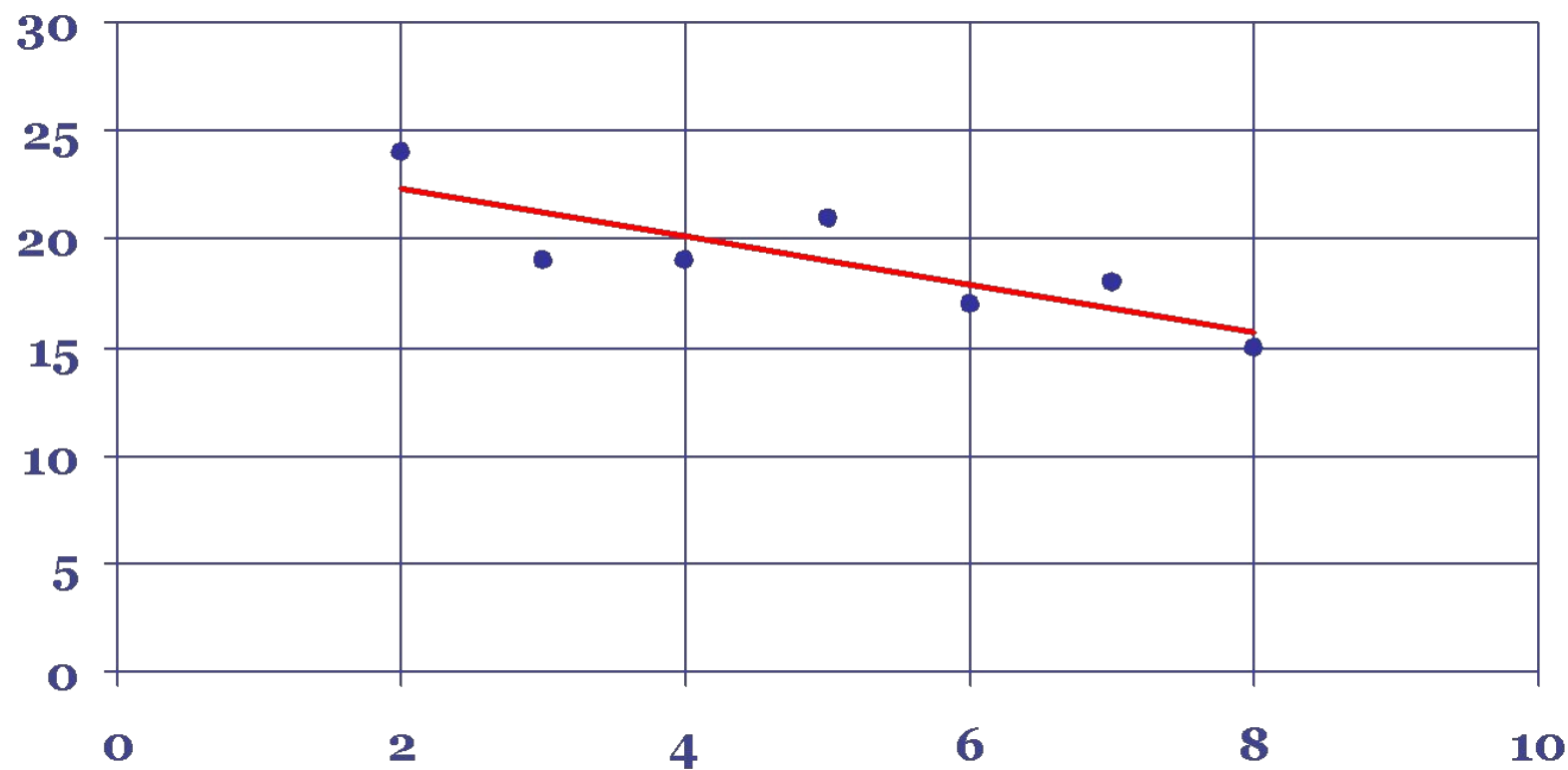
$r_{XY} > 0$ – зв'язок прямий

$r_{XY} < 0$ – зв'язок зворотний

Прямий зв'язок:



Зворотний зв'язок:



Коефіцієнт кореляції:

Існує така класифікація коефіцієнтів кореляції за силою:

$|r_{XY}| > 0,7$ – сильний зв'язок;

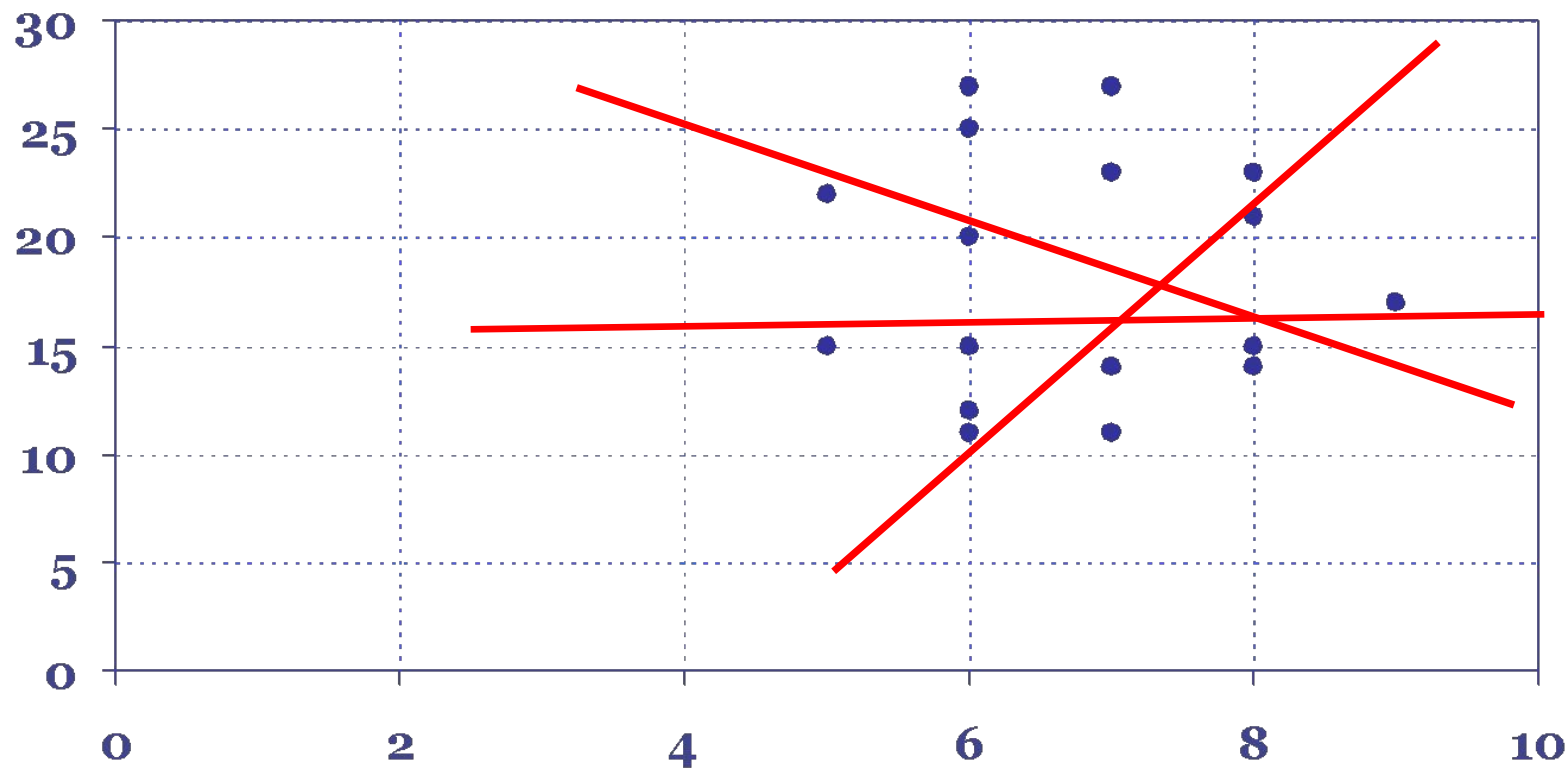
$0,50 < |r_{XY}| < 0,69$ – середній;

$0,30 < |r_{XY}| < 0,49$ – помірний;

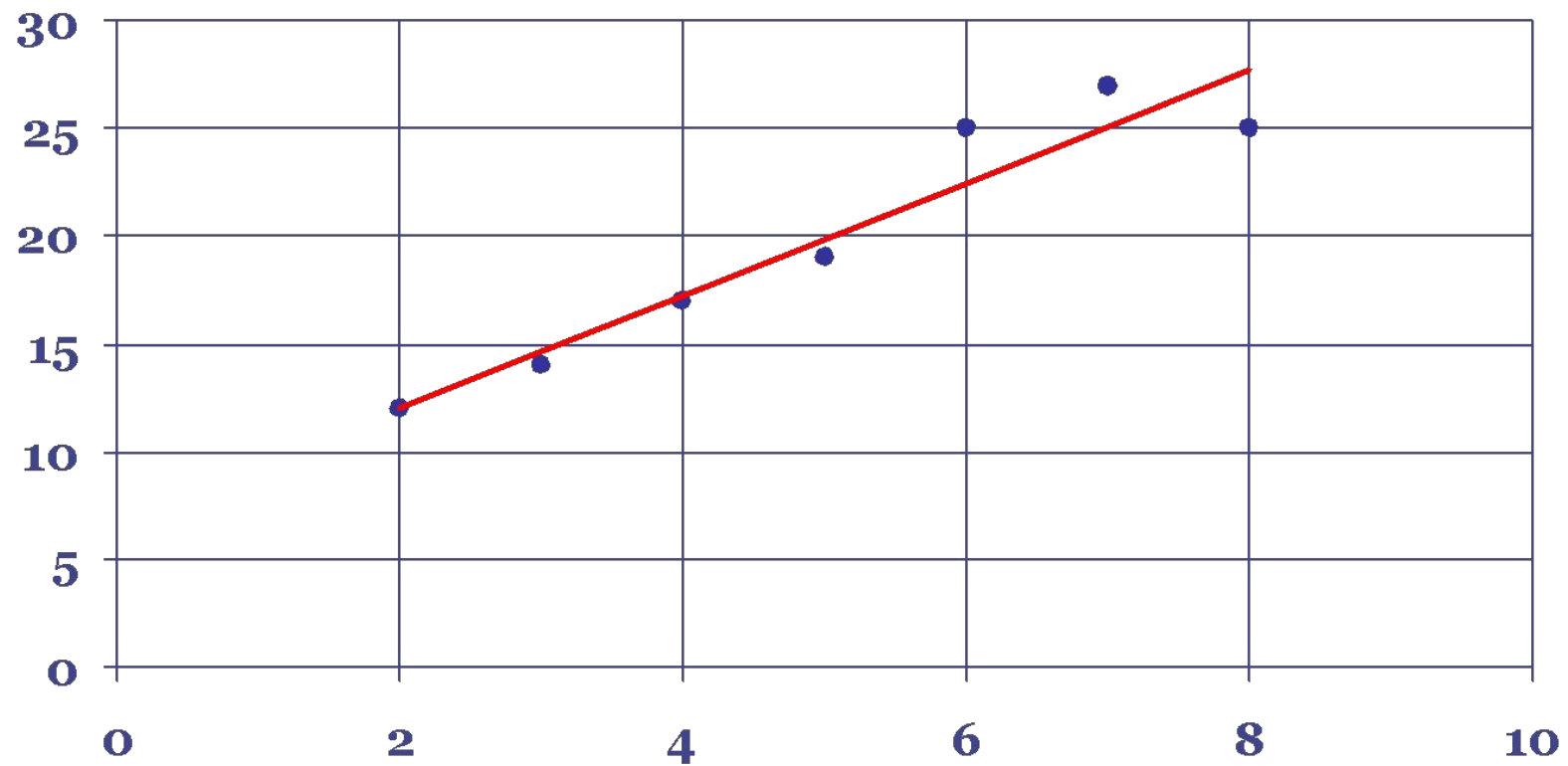
$0,20 < |r_{XY}| < 0,29$ – слабкий;

$|r_{XY}| < 0,19$ – дуже слабкий.

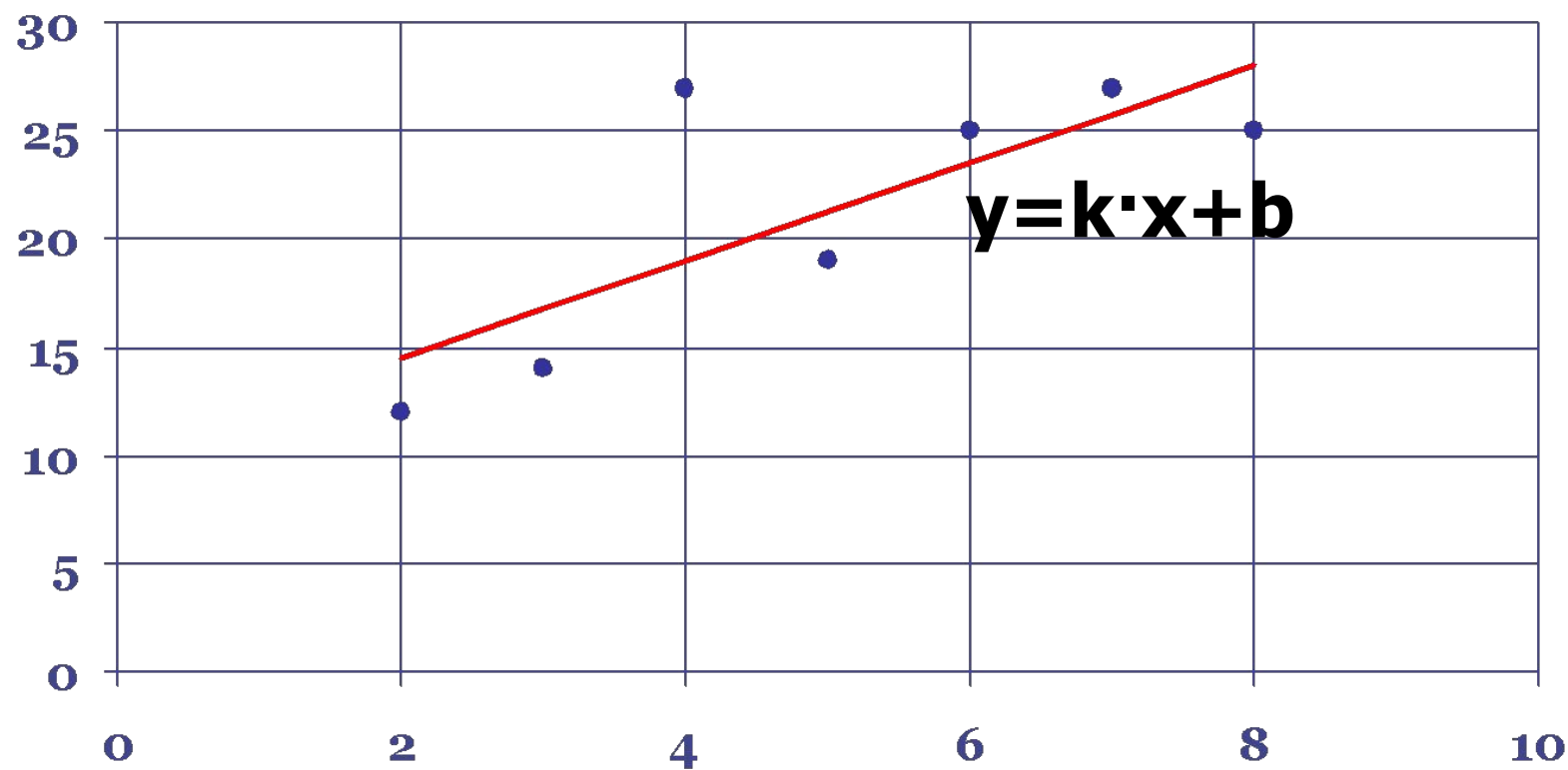
Слабкий зв'язок:



Сильний зв'язок:



Лінійна модель:



Для побудови лінійної моделі використовуються функції:

Функція	Призначення
НАКЛОН (известные_значения_у; известные_значения_х)	обчислює коефіцієнт k нахилу лінії лінійної регресії
ОТРЕЗОК (известные_значения_у; известные_значения_х)	повертає відрізок (коефіцієнт b в рівнянні лінійної регресії), що відтинається на осі лінією лінійної регресії
ПРЕДСКАЗ (х; известные_значения_у; известные_значения_х)	теоретичні значення y по лінії лінійної регресії

Побудова функції ПРЕДСКАЗ

	A	B	C	D
1	№	X	Y	Теоретичний Y
2	1	7	87	=ПРЕДСКАЗ(B2;\$C\$2:\$C\$12;\$B\$2;\$B\$12)
3	2	27	98	
4	3	13	94	
5	4	16	93	
6	5	22	99	
...	
12	11	19	94	

Алгоритм роботи з інструментами Аналізу даних

Команда
Сервис/Анализ данных

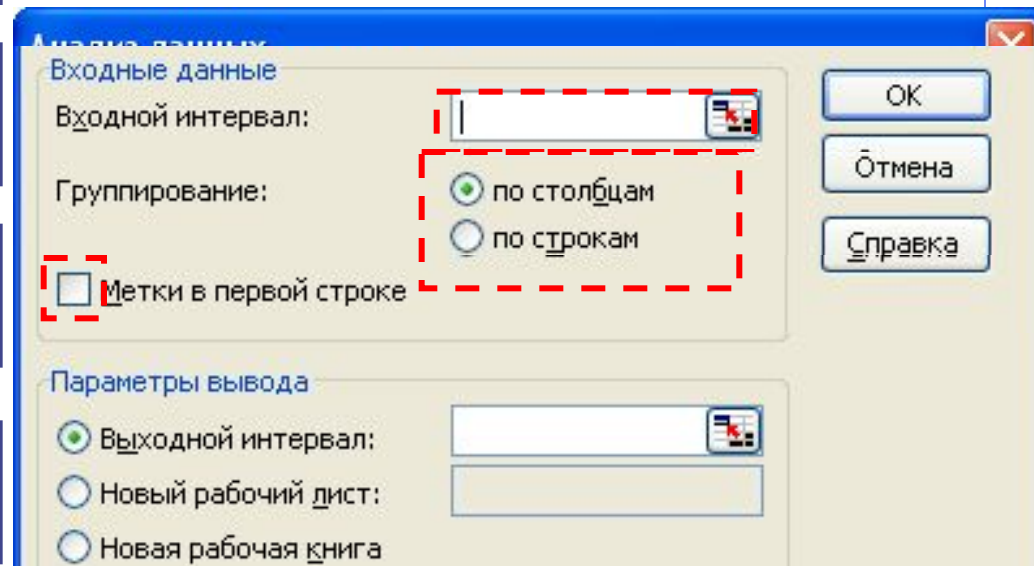
Обрати інструмент
Аналізу даних

Задати вхідний
діапазон

Обрати параметри
групування

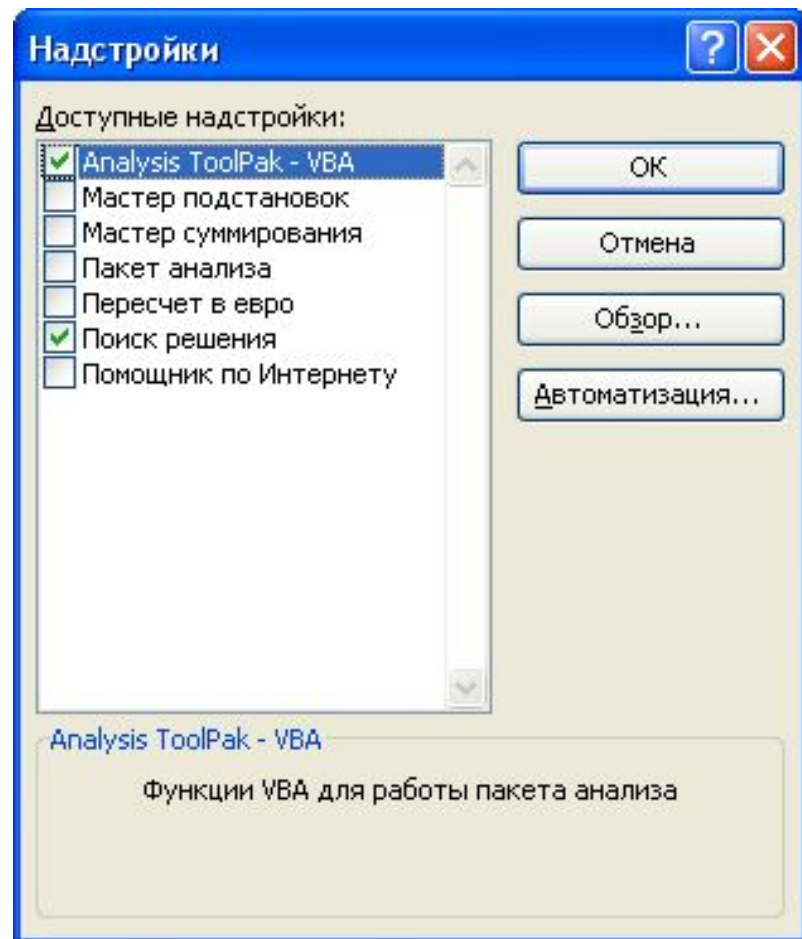
Встановити перемикач
Метки в первой строке

Вказати, починаючи з
якої комірки буде
виведено результат

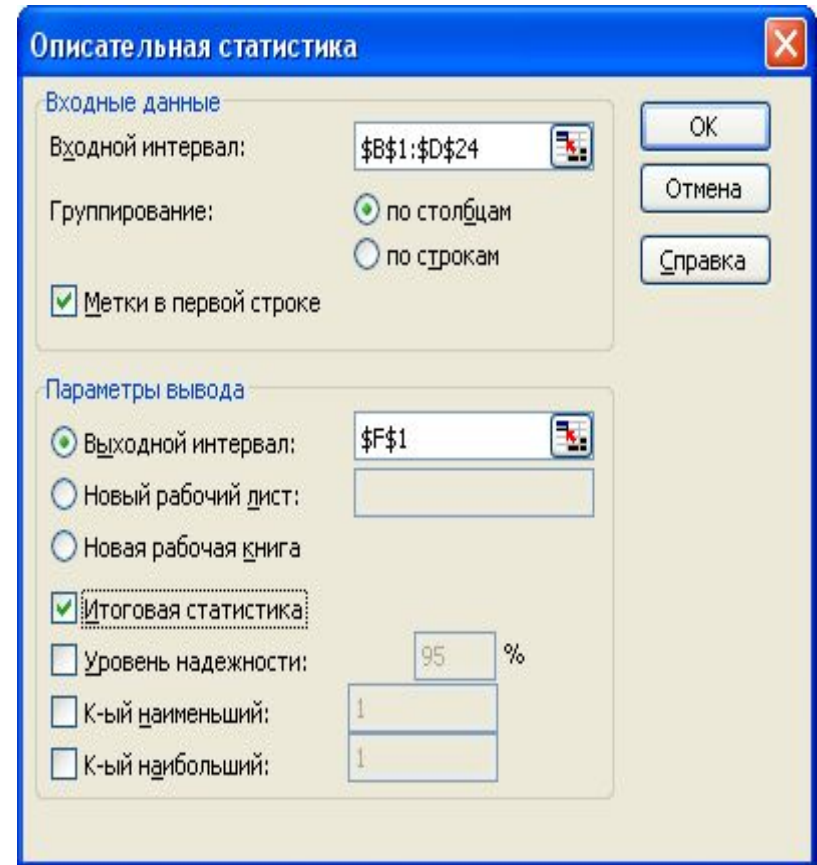
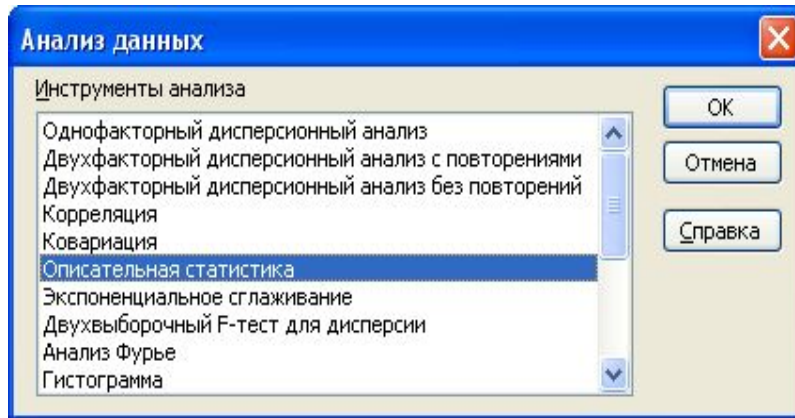


Підключення Аналізу даних:

Команда **Сервис/Надстройки/Analysis ToolPak VBA**



Описова статистика:



Приклад:

	A	B	C	D	E	F
1	Ученик	Математика	Физика	Химия	История	Средний балл
2	Андреев	12	12	12	12	12
3	Белова	7	9	8	11	8,75
4	Иванов	8	8	9	9	8,5
5	Карпов	11	10	8	8	9,25
6	Киреева	10	9	8	11	9,5
7					10	9
8					7	8,25
9					11	7,75
10					7	6,75

Описательная статистика

Входные данные

Входной интервал:

\$B\$1:\$E\$10

Группирование:


по столбцам

Отмена


ОК

	Математика	Физика	Химия	История				
12								
13								
14	Среднее	8,88888889	Среднее	8,66666667	Среднее	8,333333333	Среднее	9,55555556
15	Стандартная	0,65499034	Стандартная	0,57735027	Стандартная	0,552770798	Стандартная	0,62607931
16	Медиана	8	Медиана	9	Медиана	8	Медиана	10
17	Мода	8	Мода	9	Мода	8	Мода	11
18	Стандартное	1,96497102	Стандартное	1,73205081	Стандартное	1,658312395	Стандартное	1,87823794
19	Дисперсия в	3,861111111	Дисперсия в	3	Дисперсия в	2,75	Дисперсия в	3,52777778
20	Эксцесс	-0,96277182	Эксцесс	0,94444444	Эксцесс	3,008264463	Эксцесс	-1,55698254
21	Асимметрич	0,19718431	Асимметрич	0,47425201	Асимметрич	1,221708305	Асимметрич	-0,32938993
22	Интервал	6	Интервал	6	Интервал	6	Интервал	5
23	Минимум	6	Минимум	6	Минимум	6	Минимум	7
24	Максимум	12	Максимум	12	Максимум	12	Максимум	12
25	Сумма	80	Сумма	78	Сумма	75	Сумма	86
26	Счет	9	Счет	9	Счет	9	Счет	9

Корреляция:

Корреляция 


Входные данные

Входной интервал: 

Группирование: по столбцам
 по строкам

Метки в первой строке

Параметры вывода

Выходной интервал: 

Новый рабочий лист:

Новая рабочая книга

OK
Отмена
Справка

Приклад:

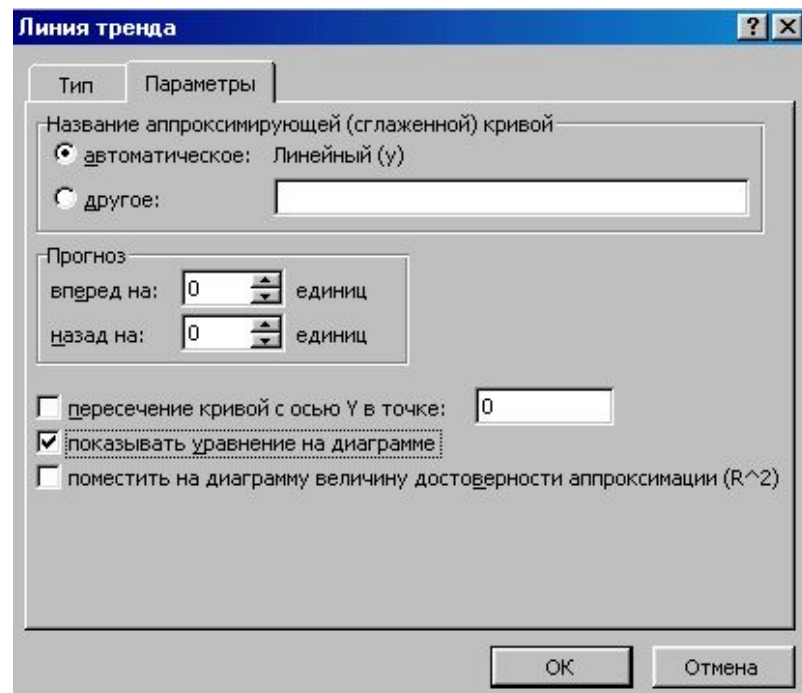
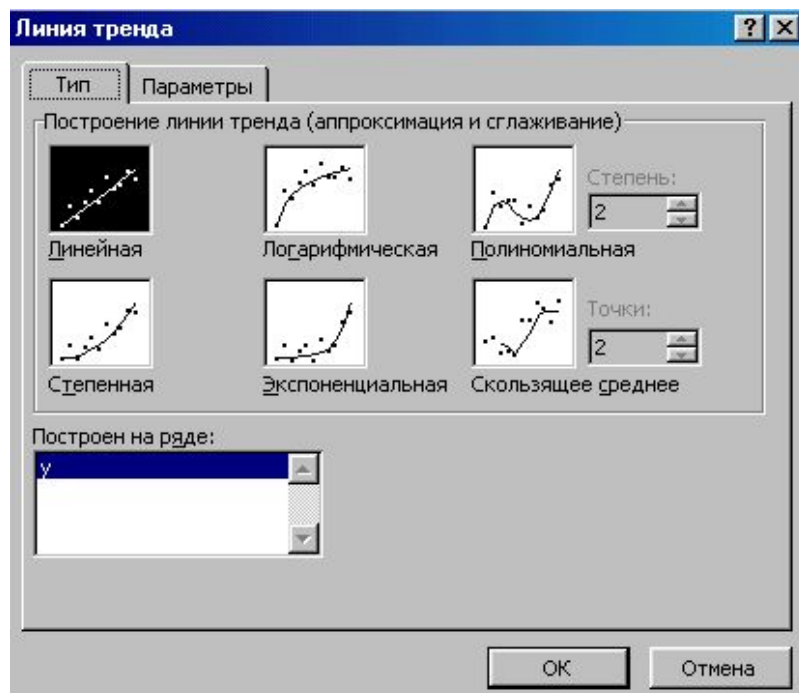
	A	B	C	D	E	F
1	Ученик	Математика	Физика	Химия	История	Средний балл
2	Андреев	12	12	12	12	12
3	Белова	7	9	8	11	8,75
4	Иванов	8	8	9	9	8,5
5	Карпов	11	10	8	8	9,25
6	Киреева	10	9	8	11	9,5
7	Ландау	8	9	9	10	9
8	Назарова	10	8	8	7	8,25
9	Светлов	8	6	6	11	7,75
10	Якименко	6	7	7	7	6,75
11					86	79.75
12						
13		<i>Математика</i>	<i>Физика</i>	<i>Химия</i>	<i>История</i>	
14	Математика	1				
15	Физика	0,72231061	1			
16	Химия	0,58819874	0,87038828	1		
17	История	0,22203056	0,37142875	0,37456728	1	
18						
19						
20						
21						
22						

Побудова лінії тренду:

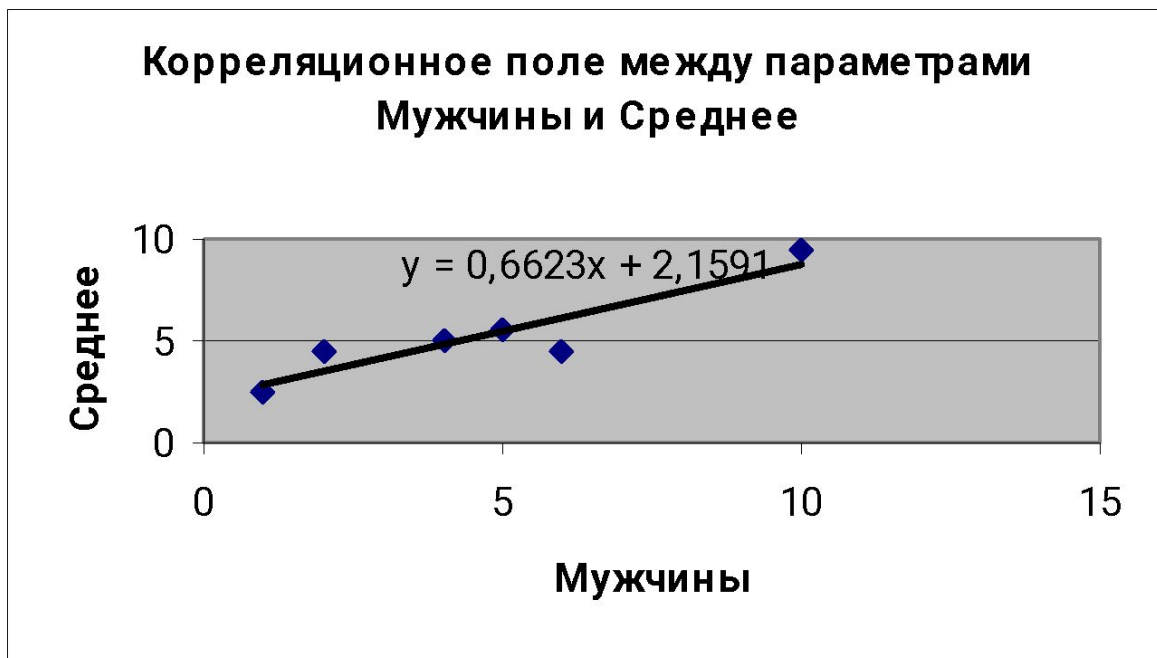
	A	B	C	D	E	F
1	Цвет	Мужчины	Женщины	Среднее		
2	Белый	2	7	4,5		
3	Зеленый	5	6	5,5		
4	Красный	4	6	5		
5	Желтый	1	4	2,5		
6	Синий	6	3	4,5		
7	Черный	10	9	9,5		



Побудова лінії тренду:



Лінія тренду:



Види ліній тренду:

- Лінійна $y = kx + b$;
- Поліноміальна $y = c_0 + c_1x + c_2x^2 + \dots + c_6x^6$;
- Логарифмічна $y = c \ln x + b$
- Експоненційна $y = ce^{bx}$;
- Показова $y = cx^b$.