

Нелинейная регрессия

1. условие

1. На основі статистичних даних показника Y і фактора X знайти оцінки параметрів лінії регресії $\hat{y} = \frac{b_1}{x} + b_0$ та визначити основні характеристики.

x	y
1	12
1,5	8,8
2	7
2,5	6
3	5,5
3,5	5
4	4,6
4,5	4,2
5	4
5,5	4
6	4

2. переход к линейной модели заменой $x_1 = \frac{1}{x}$. Линейное уравнение имеет

вид $y = b_1 x_1 + b_0$

3. Определение коэффициентов линейной модели.

Розрахунок за допомогою функції Лінійн()

1. Виділяємо блок, де повинні знаходитися розрахункові дані: ширина блоку дорівнює числу оцінюваних параметрів (2), а висота дорівнює п'яти рядкам.
2. Відкриваємо діалогове вікно *Мастер функций*, обираємо функцію *ЛИНЕЙН* у полі категорії *СТАТИСТИЧЕСКИЕ* і натискаємо кнопку *Далее>* для переходу в наступне вікно.
3. У другому діалоговому вікні вводимо: у перше поле – значення y , у друге поле – значення x , у третє поле – значення 1, у четверте поле – значення 1. Якщо необхідно знайти не тільки параметри лінії регресії, а і додаткову регресійну статистику, натискаємо клавішу **F2** (у деяких версіях цього робити не треба) , а потім **Ctrl+Shift+Enter**.

Таблиця розрахункових значень додаткової регресійної статистики має вигляд:

b_1	b_0
σ_{b_1}	σ_{b_0}
R^2	S
$F_{\text{Фишера}}$	K
$\sum_{i=1}^n (y_i \text{ теор} - y_i \text{ сред})^2$	$\sum_{i=1}^n (y_i - y_i \text{ теор})^2$

ЛИНЕЙН $\text{=ЛИНЕЙН(B2:B12;C2:C12;1;1)}$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	x	y	x1=1/x										
2		1	12	1									
3		1.5	8.8	0.666667									
4		2	7	0.5									
5		2.5	6	0.4									
6		3	5.5	0.333333									
7		3.5	5	0.285714									
8		4	4.6	0.25									
9		4.5	4.2	0.222222									
10		5	4	0.2									
11		5.5	4	0.181818									
12		6	4	0.166667									

Аргументы функции

ЛИНЕЙН

Известные_значения_y B2:B12

Известные_значения_x C2:C12

Конст 1

Статистика 1

Возвращает параметры линейного приближения по методу наименьших квадратов

Статистика логическое значение, которое указывает, возвращать ли статистику по регрессии (ИСТИНА)

E2 $\text{={ЛИНЕЙН(B2:B12;C2:C12;1;1)}}$

	A	B	C	D	E	F
1	x	y	x1=1/x			
2		1	12	1	9.8431737	2.154133
3		1.5	8.8	0.666667	0.1351482	0.061257
4		2	7	0.5	0.9983062	0.109074
5		2.5	6	0.4	5304.5681	9
6		3	5.5	0.333333	63.109289	0.107074
7		3.5	5	0.285714		
8		4	4.6	0.25		
9		4.5	4.2	0.222222		
10		5	4	0.2		
11		5.5	4	0.181818		
12		6	4	0.166667		

4. Уравнение нелинейной регрессии имеет вид

$$y = \frac{9,84}{x} + 2,15.$$

Прогноз $y(x = 6,13) = \frac{9,84}{6,13} + 2,15 = 3,76$

Коэффициент детерминации $R^2 = 0,998$.

5. Проверка адекватности модели.

Расчетное значение критерия Фишера $F_{\text{Фишера}} = 5304,6$

Табличное значение критерия Фишера

$$F_{\text{Фишера}}(0,05; k_1 = m = 1; k_2 = n - m - 1 = 11 - 2 = 9) = 5,12.$$

$F_{\text{Фишера,табл}} < F_{\text{Фишера,розрах}}$ модель адекватная

б. графики

