

**Эконометрические модели. Парная регрессия**

- Уравнение регрессии  $y_x = b_1x + b_2$ , где  $b_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{s_x^2}$
- Коэффициент корреляции:  $r = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{s_x \cdot s_y}$  значим на уровне  $\alpha$ , если  $|r| \frac{\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} > t_{1-\alpha, n-2}$
- Доверительный интервал для значений  $y$ :  $|y_0^* - \hat{y}_0| \leq t_{1-\alpha; n-2} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2}{n-2} \cdot \left( 1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_0 - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \right)$

1. Получены эмпирические данные связи между производительностью труда  $Y$  (тыс. руб.) и энерговооруженностью труда  $X$  (кВт) (в расчёте на одного работающего) для 14 предприятий региона:

$x$	2,8	2,2	3,0	3,5	3,2	3,7	4,0	4,8	6,0	5,4	5,2	5,4	6,0	9,0
$y$	6,7	6,9	7,2	7,3	8,4	8,8	9,1	9,8	10,6	10,7	11,1	11,8	12,1	12,4

- а) Найти коэффициент корреляции и установить тесноту корреляционной зависимости; б) оценить значимость этого коэффициента; в) построить уравнения линейной регрессии; г) сравнить графически эмпирические и теоретические данные.
2. Распределение 60 предприятий химической промышленности по энерговооруженности труда  $Y$  (кВтч) и фондовооруженности  $X$  (млн.руб.) дано в таблице.

$y \backslash x$	0,0 – 4,5	4,5 – 9	9 – 13,5	13,5 – 18	18 – 22,5
0,0 – 1,4	4	1			
1,4 – 2,8	4	2			
2,8 – 4,2	2	8	1		
4,2 – 5,6		1	20	4	
5,6 – 7,0			3	3	3
7,0 – 8,4				1	3

Необходимо: а) найти групповые средние и построить эмпирические линии регрессии; б) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики; в) оценить тесноту и направление связи между переменными с помощью коэффициента корреляции; г) проверить значимость коэффициента корреляции.

**Домашнее задание**

3. При исследовании корреляционной зависимости между объемом продукции  $X$  (единиц) и ее себестоимости  $Y$  (тыс. руб.) получено следующее уравнение регрессии  $Y$  по  $X$ :  $y_x = -0,0004x + 4,22$ . Составить уравнение регрессии  $X$  по  $Y$ , если коэффициент корреляции между этими признаками оказался равным 0,8, а средний объем продукции  $\bar{x} = 3000$  единиц.
4. По следующим эмпирическим данным

$y \backslash x$	10 – 20	20 – 30	30 – 40	40 – 50	50 – 60
11 – 21	4	6			
21 – 31		8	10		
31 – 41			32	3	9
41 – 51			4	12	6
51 – 61				1	5

необходимо: а) найти групповые средние и построить эмпирические линии регрессии; б) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики; в) оценить тесноту и направление связи между переменными с помощью коэффициента корреляции; г) проверить значимость коэффициента корреляции.

5. Имеются следующие данные об уровне механизации работ  $X$  (%) и производительности труда  $Y$  (т/ч) для 14 однотипных предприятий:

	32	30	36	40	41	47	56	54	60	55	61	67	69	76
$y$	20	24	28	30	31	33	34	37	38	40	41	43	45	48

Необходимо: а) оценить тесноту и направление связи между переменными с помощью коэффициента корреляции; б) проверить значимость коэффициента корреляции; в) найти уравнения прямых регрессий; г) сравнить результаты графически.