

Обработка двумерной выборки

№	x	y	x ²	y ²	x*y
1	9.78	7.44	95.6484	55.3536	72.7632
2	3.37	6.52	11.3569	42.5104	21.9724
3	9.69	12.40	93.8961	153.7600	120.1560
4	1.63	1.52	2.6569	2.3104	2.4776
5	6.36	6.96	40.4496	48.4416	44.2656
6	1.83	4.93	3.3489	24.3049	9.0219
7	4.23	10.26	17.8929	105.2676	43.3998
8	7.79	6.15	60.6841	37.8225	47.9085
9	7.60	3.40	57.7600	11.5600	25.8400
10	0.38	3.45	0.1444	11.9025	1.3110
11	-1.70	3.87	2.8900	14.9769	-6.5790
12	7.02	9.20	49.2804	84.6400	64.5840
13	4.53	6.36	20.5209	40.4496	28.8108
14	1.97	4.31	3.8809	18.5761	8.4907
15	1.03	7.62	1.0609	58.0644	7.8486
16	7.43	9.15	55.2049	83.7225	67.9845
17	-1.10	5.22	1.2100	27.2484	-5.7420
18	9.05	9.69	81.9025	93.8961	87.6945
19	10.16	7.25	103.2256	52.5625	73.6600
20	0.37	5.77	0.1369	33.2929	2.1349
21	8.02	1.20	64.3204	1.4400	9.6240
22	0.00	4.95	0.0000	24.5025	0.0000
23	2.69	2.11	7.2361	4.4521	5.6759
24	8.45	11.37	71.4025	129.2769	96.0765
25	6.12	9.12	37.4544	83.1744	55.8144
Средние	4.67	6.41	35.34	49.74	35.41

Оценки математических ожиданий по каждой переменной (11.1):

$$m_x^* = \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 4.67$$

$$m_y^* = \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 6.41$$

Оценки начальных моментов 2 порядка по каждой переменной:

$$\alpha_2^*(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 = 35.34$$

смешанного:

$$\alpha_2^*(y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 = 49.74$$

$$\alpha_{11}^*(x, y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i = 35.41$$

Оценки дисперсий по каждой переменной (11.2):

$$D^*(x) = S_0^2(x) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{n}{n-1} \bar{x}^2 = \frac{n}{n-1} \alpha_2^*(x) - \frac{n}{n-1} \bar{x}^2 = 14.117$$

$$D_y^* = S_0^2(y) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{n}{n-1} \bar{y}^2 = \frac{n}{n-1} \alpha_2^*(y) - \frac{n}{n-1} \bar{y}^2 = 9.029$$

Корреляционный момент (11.3):

$$K_{XY}^* = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{n}{n-1} \bar{x} \cdot \bar{y} = \frac{n}{n-1} \alpha_{11}^*(x, y) - \frac{n}{n-1} \bar{x} \cdot \bar{y} = 5.720$$

Точечная оценка коэффициента корреляции (11.4):

$$R_{XY}^* = \frac{K_{XY}^*}{\sqrt{S_0^2(x) \cdot S_0^2(y)}} = 0.50667694$$

Интервальная оценка коэффициента корреляции (11.5) с надёжностью $\gamma = 0.95$

$$a = 0.5 \cdot \ln \left(\frac{1 + R_{XY}^*}{1 - R_{XY}^*} \right) - \frac{z_\gamma}{\sqrt{n-3}} = 0.140$$

$$b = 0.5 \cdot \ln \left(\frac{1 + R_{XY}^*}{1 - R_{XY}^*} \right) + \frac{z_\gamma}{\sqrt{n-3}} = 0.976$$

$$I_\gamma(R_{XY}^*) = \left[\frac{e^{2a} - 1}{e^{2a} + 1}; \frac{e^{2b} - 1}{e^{2b} + 1} \right]$$

$$[0.139; 0.751]$$

Критерий корреляционной зависимости (11.7):

$$Z = \frac{|R_{XY}^*| \cdot \sqrt{n}}{1 - (R_{XY}^*)^2} = 3.408$$

$Z_{0.95} \leq Z$ - действительно, следовательно, величины X и Y

коррелированы

$$Z_\alpha = \arg \Phi \left(\frac{1-\alpha}{2} \right) = 1.96.$$

Линия регрессии (11.8):

$$\hat{a}_1^* = \frac{K_{XY}^*}{S_0^2(x)} = 0.405$$

$$\hat{a}_0^* = \bar{y} - \hat{a}_1^* \cdot \bar{x} = 4.517$$

$$\bar{y}(x) = 4.517 + 0.405x$$

Диаграмма рассеивания и линия регрессии

