

ЭКОНОМЕТРИКА

Семинар 6

Тема. Параметризация регрессионных уравнений. Множественная регрессия

Задача 4.2. Используя данные таблицы 4.6, оцените параметры линейного уравнения множественной регрессии при помощи метода наименьших квадратов и рассчитайте теоретические уровни результативного показателя.

Таблица 4.6

Данные о стоимости основных фондов и продукции сельского хозяйства в разрезе районов Ставропольского края в 2006 г.

№ района	Y	X_1	X_2	№ района	Y	X_1	X_2
1	1195,1	331,9	2,5	14	1278,5	655,1	3,1
2	559,9	323,7	1,2	15	1648,0	515,3	3,9
3	1607,9	859,2	3,8	16	1020,6	457,6	1,8
4	1095,4	614,9	2,5	17	1490,4	242,6	2,5
5	1424,6	587,8	2,8	18	3082,1	1873,5	3,8
6	1683,2	931,0	3,0	19	1482,8	397,7	3,4
7	1011,3	201,6	2,4	20	2010,0	760,9	2,9
8	1050,1	384,6	1,8	21	2034,4	1247,5	2,2
9	2042,3	814,1	3,6	22	2091,4	720,1	3,2
10	2403,5	741,5	2,5	23	1024,5	255,4	3,4
11	1529,0	953,8	2,4	24	2048,4	1148,9	3,5
12	2435,9	1253,1	3,1	25	1151,7	450,7	2,5
13	2441,9	533,8	2,7	26	3063,9	1092,6	1,7

Примечание: Y — продукция сельского хозяйства, млн руб.; X_1 — стоимость основных фондов, млн руб.; X_2 — приходится комбайнов на 1000 га посевов, шт.

Решение: Построим двухфакторное уравнение линейной регрессии:

$$y_x = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2.$$

Для оценки параметров линейной множественной регрессии, используя МНК, построим следующую систему нормальных уравнений:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x_1 + a_2 \sum x_2 = \sum y, \\ a_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 + a_2 \sum x_1x_2 = \sum yx_1, \\ a_0 \sum x_2 + a_1 \sum x_1x_2 + a_2 \sum x_2^2 = \sum yx_2. \end{cases}$$

Построим вспомогательную таблицу для определения значений неизвестных сумм (табл. 4.7).

Таблица 4.7

**Расчетная таблица для модели линейной
множественной регрессии**

№ П/П	Y	X_1	X_2	X_1^2	X_1X_2	YX_1	X_2^2	YX_2	Y_x
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1195,1	331,9	2,5	110157,61	829,75	396653,69	6,25	2987,75	1209,80
2	559,9	323,7	1,2	104781,69	388,44	181239,63	1,44	671,88	1102,99
3	1607,9	859,2	3,8	738224,64	3264,96	1381507,68	14,44	6110,02	1953,03
4	1095,4	614,9	2,5	378102,01	1537,25	673561,46	6,25	2738,5	1556,76
5	1424,6	587,8	2,8	345508,84	1645,84	837379,88	7,84	3988,88	1545,86
6	1683,2	931,0	3,0	866761,00	2793	1567059,2	9,00	5049,6	1981,51
7	1011,3	201,6	2,4	40642,56	483,84	203878,08	5,76	2427,12	1042,60
8	1050,1	384,6	1,8	147917,16	692,28	403868,46	3,24	1890,18	1222,31
9	2042,3	814,1	3,6	662758,81	2930,76	1662636,43	12,96	7352,28	1882,85
10	2403,5	741,5	2,5	549822,25	1853,75	1782195,25	6,25	6008,75	1711,97
11	1529,0	953,8	2,4	909734,44	2289,12	1458360,2	5,76	3669,6	1964,81
12	2435,9	1253,1	3,1	1570259,61	3884,61	3052426,29	9,61	7551,29	2383,86
13	2441,9	533,8	2,7	284942,44	1441,26	1303486,22	7,29	6593,13	1472,21
14	1278,5	655,1	3,1	429156,01	2030,81	837545,35	9,61	3963,35	1650,70
15	1648,0	515,3	3,9	265534,09	2009,67	849214,4	15,21	6427,2	1538,85
16	1020,6	457,6	1,8	209397,76	823,68	467026,56	3,24	1837,08	1311,81
17	1490,4	242,6	2,5	58854,76	606,5	361571,04	6,25	3726	1100,31

Окончание табл. 4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	3082,1	1873,5	3,8	3510002,25	7119,3	5774314,35	14,44	11711,98	3196,57
19	1482,8	397,7	3,4	158165,29	1352,18	589709,56	11,56	5041,52	1357,45
20	2010,0	760,9	2,9	578968,81	2206,61	1529409	8,41	5829	1765,53
21	2034,4	1247,5	2,2	1556256,25	2744,5	2537914	4,84	4475,68	2310,00
22	2091,4	720,1	3,2	518544,01	2304,32	1506017,14	10,24	6692,48	1737,83
23	1024,5	255,4	3,4	65229,16	868,36	261657,3	11,56	3483,3	1182,99
24	2048,4	1148,9	3,5	1319971,21	4021,15	2353406,76	12,25	7169,4	2285,88
25	1151,7	450,7	2,5	203130,49	1126,75	519071,19	6,25	2879,25	1355,45
26	3063,9	1092,6	1,7						
Σ	43906,8	18348,9	72,2						