

## ЗАДАНИЕ

**Тема:** Исследование влияния факторов на поведение объектов и систем с помощью корреляционно – регрессионного анализа данных.

### Варианты заданий

**Задание:** Разработать имитационную модель, позволяющую оценить влияние факторов на параметры системы. Для разработки имитационной модели рекомендуется использовать табличный процессор MS Excel и VBA for Excel. Если студент не владеет указанным инструментальным средством, то для создания имитационной модели можно использовать любой язык программирования или инструментальную среду разработчика. В качестве основы для математического обеспечения имитационной модели использовать корреляционно – регрессионный анализ данных. Факторы, влияющие на поведение системы, обозначаются  $x_1, x_2, x_3$ , параметр системы, изменяющийся по предположениям от воздействия факторов, обозначается  $y$ . Определить характер и силу влияния факторов  $x_1, x_2, x_3$  на параметр системы  $y$ .

Разработка имитационной модели включает:

- построение матрицы парных коэффициентов корреляции факторных признаков друг на друга и вектора парных коэффициентов корреляции результативного признака ( $y$ ) с каждым из факторных;
- расчёт параметров линейного уравнения регрессии, построение его графика и графика остатков;
- оценку значимости линейного уравнения регрессии в целом и его параметров;
- вычисление частных коэффициентов эластичности.

Вариант № 1.

Таблица 7

<b>Y</b>	<b>x<sub>1</sub></b>	<b>x<sub>2</sub></b>	<b>x<sub>3</sub></b>
1600	78	0,866	14,9
7100	81	0,833	11,7
6750	89	0,833	11,7
6130	68	0,801	18,8
6110	73	0,848	10,7
4190	80	0,730	10,9
3850	82	0,514	34,8

Продолжение табл. 7

<b>Y</b>	<b>x<sub>1</sub></b>	<b>x<sub>2</sub></b>	<b>x<sub>3</sub></b>
3680	88	0,566	41,7
3650	75	0,717	22,8
3280	76	0,711	20,7
2680	74	0,672	17,7
2600	81	0,589	22,5
2600	82	0,626	17,5
2200	69	0,513	17,3
2150	72	0,445	46,8
1370	74	0,328	41,3
1350	75	0,393	41,6
1350	78	0,446	36,7

Вариант № 2.

Таблица 8

<b>Y</b>	<b>x<sub>1</sub></b>	<b>x<sub>2</sub></b>	<b>x<sub>3</sub></b>
203	78	118	105
63	77	28	56
45	75	17	54
113	76	50	63
121	76	56	28

88	71	102	50
110	69	116	54
56	70	124	42
80	72	114	36
237	69	154	106
160	70	115	88
75	72	98	46

Вариант № 3.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>1</sub>», «x<sub>2</sub>», «x<sub>3</sub>» из табл. 9.

Вариант № 4.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>1</sub>», «x<sub>2</sub>», «x<sub>4</sub>» из табл. 9.

Вариант № 5.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>2</sub>», «x<sub>3</sub>», «x<sub>4</sub>» из табл. 9.

Вариант № 6.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>1</sub>», «x<sub>2</sub>», «x<sub>3</sub>» из табл. 10.

Таблица 9

<b>Y</b>	<b>x<sub>1</sub></b>	<b>x<sub>2</sub></b>	<b>x<sub>3</sub></b>	<b>x<sub>4</sub></b>
0,9	31,3	18,9	43,0	40,9
1,7	13,4	13,7	64,7	40,5
0,7	4,5	18,5	24,0	38,9
1,7	10,0	4,8	50,2	38,5
2,6	20,0	21,8	106,0	37,3

1,3	15,0	5,8	96,6	26,5
4,1	137,1	99,0	347,0	37,0
1,6	17,9	20,1	85,6	36,8
6,9	165,4	60,6	745,0	36,3
0,4	2,0	1,4	4,1	35,3
1,3	6,8	8,0	26,8	35,3
1,9	27,1	18,9	42,7	35,0
1,9	13,4	13,2	61,8	26,2
1,4	9,8	12,6	212,0	33,1
0,4	19,5	12,2	105,0	32,7
0,8	6,8	3,2	33,5	32,1
1,8	27,0	13,0	142,0	30,5

Таблица 10

<b>У</b>	<b>Х<sub>1</sub></b>	<b>Х<sub>2</sub></b>	<b>Х<sub>3</sub></b>
6,6	6,9	83,6	222,0
3,0	18,0	6,5	32,0
6,5	107,9	50,4	82,0
3,3	16,7	15,4	45,2
0,1	79,6	29,6	299,3
3,6	16,2	13,3	41,6
1,5	5,9	5,9	17,8
5,5	53,1	27,1	151,0
2,4	18,8	11,2	82,3
3,0	35,3	16,4	103,0
4,2	71,9	32,5	225,4
2,7	93,6	25,4	675,0
1,6	10,0	6,4	43,8
2,4	31,5	12,5	102,3
3,3	36,7	14,3	105,0

1,8	13,8	6,5	49,1
2,4	64,8	22,7	50,4
1,6	30,4	15,8	480,0
1,4	12,1	9,3	71,0
0,9	31,1	18,9	43,0

Вариант № 7.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>1</sub>», «x<sub>2</sub>», «x<sub>3</sub>» из табл. 11.

Таблица 11

x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>	x <sub>8</sub>	Y
1	1	39,0	20,0	8,2	0	1	0	15,9
3	1	68,4	40,5	10,7	0	1	0	27,0
1	1	34,8	16,0	10,7	0	1	1,2	13,5
1	1	39,0	20,0	8,5	0	1	1,2	15,1
2	1	54,7	28,0	10,7	0	1	1,2	21,1
3	1	74,7	46,3	10,7	0	1	1,2	28,7
3	1	71,7	45,9	10,7	0	0	0	27,2
3	1	74	47	10	0	0	0	28,

		,5	,5	,4				3
4	1	13	87	14	0	1	0	52,
		7,7	,2	,6				3
1	1	40	17	11	1	1	8	22,
		,0	,7	,0				0
2	1	53	31	10	1	1	8	28,
		,0	,1	,0				0
3	1	86	48	14	1	1	8	45,
		,0	,7	,0				0
4	1	98	65	13	1	1	8	51,
		,0	,8	,0				0
2	1	62	21	11	1	1	0	34,
		,6	,4	,0				4
1	1	45	20	10	1	1	8	24,
		,3	,6	,4				7
2	1	56	29	9,	1	1	8	30,
		,4	,7	4				8
1	1	37	17	8,	0	1	0	15,
		,0	,8	3				9
3	1	67	43	8,	0	1	0	29,
		,5	,5	3				0
1	1	37	17	8,	0	1	3	15,
		,0	,8	3				4

Вариант № 8.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>4</sub>», «x<sub>5</sub>», «x<sub>6</sub>» из

табл. 11.

Вариант № 9.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>6</sub>», «x<sub>7</sub>», «x<sub>8</sub>» из табл. 11.

Вариант № 10.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>1</sub>», «x<sub>2</sub>», «x<sub>3</sub>» из табл. 12.

Вариант № 11.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>4</sub>», «x<sub>5</sub>», «x<sub>6</sub>» из табл. 12.

Вариант № 12.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>6</sub>», «x<sub>7</sub>», «x<sub>8</sub>» из табл. 12.

Таблица 12

<b>x</b> 1	<b>x</b> 2	<b>x<sub>3</sub></b>	<b>x<sub>4</sub></b>	<b>x<sub>5</sub></b>	<b>x</b> 6	<b>x</b> 7	<b>x</b> 8	<b>Y</b>
3	1	69, ,0	42, ,4	8, 3	0	1	3	28, 6
1	1	40, ,0	20, ,0	8, 3	0	0	0	15, 6
3	1	69, ,1	41, ,3	8, 3	0	1	0	27, 7
2	1	68, ,1	35, ,4	13, ,0	1	1	2 0	34, 1
2	1	75	41	12	1	1	2	37,

		,3	,4	,1			0	7
3	1	83	48	12	1	1	2	41,
		,7	,5	,1			0	9
1	1	48	22	12	1	1	2	24,
		,7	,3	,4			0	4
1	1	39	18	8,	1	0	0	21,
		,9	,0	1				3
2	1	68	35	17	1	1	1	36,
		,6	,5	,0			2	7
1	1	39	20	9,	1	0	0	21,
		,0	,0	2				5
2	1	48	31	8,	1	0	0	26,
		,6	,0	0				4
3	1	98	56	22	1	0	0	53,
		,0	,0	,0				9
2	1	68	30	8,	1	1	6	34,
		,5	,7	3				2
2	1	71	36	13	1	1	6	35,
		,1	,2	,3				6
3	1	68	41	8,	1	1	1	34,
		,0	,0	0			2	0
1	1	38	19	7,	1	1	1	19,
		,0	,0	4			2	0
2	1	93	49	14	1	1	1	46,
		,2	,5	,0			2	6
3	1	11	55	25	1	1	1	58,

		7,0	,2	,0			2	5
1	2	42	21	10	1	0	1	24,
		,0	,0	,2			2	2
2	2	62	35	11	1	0	1	35,
		,0	,0	,0			2	7
3	2	89	52	11	1	1	1	51,
		,0	,3	,5			2	2

Вариант № 13.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>1</sub>», «x<sub>2</sub>», «x<sub>3</sub>» из табл. 13.

Вариант № 14.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>4</sub>», «x<sub>5</sub>», «x<sub>6</sub>» из табл. 13.

Вариант № 15.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>1</sub>», «x<sub>2</sub>», «x<sub>3</sub>» из табл. 14.

Вариант № 16.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>2</sub>», «x<sub>3</sub>», «x<sub>4</sub>» из табл. 14.

Таблица 13

Y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>
0,9	115	75,	56	25,	334	77,
04	,0	5	,1	2	3	0

0,9 22	123 ,0	78, 5	61 ,8	21, 8	300 1	78, 2
0,7 63	74, 0	78, 4	59 ,1	25, 7	310 1	68, 0
0,9 23	111 ,0	77, 7	63 ,3	17, 8	354 3	77, 2
0,9 18	113 ,0	84, 4	64 ,1	15, 9	323 7	77, 2
0,9 06	110 ,0	75, 9	57 ,0	22, 4	333 0	77, 2
0,9 05	119 ,0	76, 0	50 ,7	20, 6	380 8	75, 7
0,5 45	146 ,0	67, 5	57 ,1	25, 2	241 5	62, 6
0,8 94	113 ,0	78, 2	62 ,0	20, 7	329 5	78, 0
0,9 00	108 ,0	78, 1	61 ,8	17, 5	350 4	78, 2
0,9 32	113 ,0	78, 6	58 ,6	19, 7	305 6	79, 0
0,7 40	71, 0	84, 0	71 ,7	18, 5	300 7	67, 6
0,7 01	210 ,0	59, 2	48 ,0	42, 4	284 4	69, 8
0,7 44	94, 0	90, 2	63 ,9	23, 0	286 1	68, 4

0,9 21	118 ,0	72, 8	59 ,1	20, 2	325 9	77, 9
0,9 27	130 ,0	67, 7	47 ,5	25, 2	335 0	78, 1
0,8 02	127 ,0	82, 6	65 ,3	22, 4	334 0	72, 5
0,7 47	61, 0	74, 4	53 ,2	22, 7	270 4	66, 6
0,9 27	117 ,0	83, 3	67 ,9	18, 1	364 2	76, 7
0,7 21	46, 0	83, 7	61 ,7	20, 1	275 3	68, 8
0,9 13	107 ,0	73, 8	52 ,9	17, 3	291 6	76, 8
0,9 18	110 ,0	79, 2	59 ,9	16, 8	355 1	78, 1
0,8 33	99, 2	71, 5	51 ,5	29, 9	317 7	73, 9
0,9 14	101 ,0	75, 3	61 ,2	20, 3	328 0	78, 6
0,9 23	105 ,0	79, 0	53 ,1	14, 1	316 0	78, 5

Таблица 14

<b>Y</b>	<b>x<sub>1</sub></b>	<b>x<sub>2</sub></b>	<b>x<sub>3</sub></b>	<b>x<sub>4</sub></b>
47	3	2,6	2,4	113
49	2,3	2,6	2,7	98
48	2,6	2,5	2,5	117

55	4,3	,2, 5	2,4	91
49	2,9	2,8	2,1	99
52	2,4	3,1	3,1	89
58	5,1	1,6	2,1	79
57	3,4	2	1,7	72
50	2	2,9	2,7	123
53	4,5	2,9	2,8	80
58	5,1	2,7	2,7	58
56	4,2	3	2,8	88
62	5,2	1,8	2	68
50	6,5	2,9	2,5	95

Продолжение табл. 14

<b>Y</b>	<b>x<sub>1</sub></b>	<b>x<sub>2</sub></b>	<b>x<sub>3</sub></b>	<b>x<sub>4</sub></b>
68	7,4	3,1	4	46
59	7,4	2,8	2,7	73
47	4,9	3,1	2,8	124
60	8,3	2,9	3,3	90
51	5,7	2,5	2,7	96
57	7,5	2,4	2,2	55

Вариант № 17.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>1</sub>», «x<sub>2</sub>», «x<sub>3</sub>» из табл. 15.

Вариант № 18.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>2</sub>», «x<sub>3</sub>», «x<sub>4</sub>» из табл. 15.

<b>Y</b>	<b>x<sub>1</sub></b>	<b>x<sub>2</sub></b>	<b>x<sub>3</sub></b>	<b>x<sub>4</sub></b>
47	4,9	3,1	2,8	124
60	8,3	2,9	3,3	90
51	5,7	2,5	2,7	96
57	7,5	2,4	2,2	55
67	7	3	3,8	45
69	10,8	1,1	1,1	34
57	7,8	2,9	3,1	56
51	7,6	2,9	2,6	90
72	12,1	1,3	2	16
63	14,2	2	2,7	56
64	14,1	1,6	2,5	51
66	10,6	2,2	2,7	39
65	12,4	2	2,6	55
57	9	2,3	2,3	64
66	12,4	2,9	3,5	44
69	15,6	2,2	3,2	36
71	14,3	1,9	2,6	37
74	13,1	1	1,8	13
70	19,6	2,2	4,1	34
67	9,7	2,2	3,4	36
68	13,5	2,7	2,9	41

Вариант № 19.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>1</sub>», «x<sub>2</sub>», «x<sub>3</sub>» из табл. 16.

Вариант № 20.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>2</sub>», «x<sub>3</sub>», «x<sub>4</sub>» из табл. 16.

Таблица 16

<b>Y</b>	<b>x<sub>1</sub></b>	<b>x<sub>2</sub></b>	<b>x<sub>3</sub></b>	<b>x<sub>4</sub></b>
69	18,5	1,9	3	39
70	15,6	0,2	0,2	13
66	14	2	3,1	47
69	28	0,9	1,3	35
73	22,2	1,7	2,4	23
67	20,7	1,7	2,1	48
70	20	0,3	0,6	14
72	13,4	0,3	0,7	11
71	29,3	2,3	3	23
64	18,6	2,2	2,4	50
72	23,7	1,9	2,8	33
71	49	1,3	1,8	16
67	20	1,5	1,6	44
72	31,9	0,8	1,8	13
71	33,4	2,4	2,7	12
72	35,3	1,5	2,1	12
73	24,6	0,6	1	18
73	38	1,3	2	22
78	43,4	0,6	0,9	8

Вариант № 21.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>1</sub>», «x<sub>2</sub>», «x<sub>3</sub>» из табл. 17.

Вариант № 22.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>2</sub>», «x<sub>3</sub>», «x<sub>4</sub>» из табл. 17.

Таблица 17

<b>Y</b>	<b>x<sub>1</sub></b>	<b>x<sub>2</sub></b>	<b>x<sub>3</sub></b>	<b>x<sub>4</sub></b>
72	42,4	0,9	1,9	10
77	53,8	0,2	1	7
76	60,6	1,4	1,5	7
77	58,1	0,5	1,7	6
77	61,1	3,5	3,5	8

Продолжение табл. 17

<b>Y</b>	<b>x<sub>1</sub></b>	<b>x<sub>2</sub></b>	<b>x<sub>3</sub></b>	<b>x<sub>4</sub></b>
77	70,2	1,1	1,4	6
78	73,7	0,2	0,4	7
78	78,3	1,3	1	6
76	65,8	0,5	0,1	5
79	85,1	1,6	1,3	5
79	68,7	0,6	0,3	4
78	73,9	0,7	0,6	6
77	80,3	0,4	0,5	8
78	78	0,5	0,8	6
76	84,4	2	1,7	4
77	78,8	0,8	0,5	6
77	100	1	1,1	8
75	78,7	0,3	0,1	6
80	82	0,3	0,6	4
78	95,9	1	0,8	6

Вариант № 23.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>1</sub>», «x<sub>2</sub>», «x<sub>3</sub>» из табл. 18.

Вариант № 24.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>4</sub>», «x<sub>5</sub>», «x<sub>6</sub>» из табл. 18.

Таблица 18

<b>Y</b>	<b>x<sub>1</sub></b>	<b>x<sub>2</sub></b>	<b>x<sub>3</sub></b>	<b>x<sub>4</sub></b>	<b>x<sub>5</sub></b>	<b>x<sub>6</sub></b>
13	1	37	21,5	6,5	0	20
16,5	1	60	27	22,4	0	10
17	1	60	30	15	0	10
15	1	53	26,2	13	0	15
14,2	1	35	19	9	0	8
10,5	1	30,3	17,5	5,6	1	15
23	1	43	25,5	8,5	0	5
12	1	30	17,8	5,5	1	10
15,6	1	35	18	5,3	1	3
12,5	1	32	17	6	1	5
11,3	1	31	18	5,5	1	10
13	1	33	19,6	7	0	5

Продолжение табл. 18

<b>Y</b>	<b>x<sub>1</sub></b>	<b>x<sub>2</sub></b>	<b>x<sub>3</sub></b>	<b>x<sub>4</sub></b>	<b>x<sub>5</sub></b>	<b>x<sub>6</sub></b>
21	1	53	26	16	1	5
12	1	32,2	18	6,3	0	20
11	1	31	17,3	5,5	1	15
11	1	36	19	8	1	5
22, 5	2	48	29	8	1	15
26	2	55,5	35	8	0	10
18,	2	48	28	8	0	10

5						
13, 2	2	44,1	30	6	1	25

Вариант № 25.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>1</sub>», «x<sub>2</sub>», «x<sub>3</sub>» из табл. 19.

Таблица 19

Y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>
25,8	2	80	51	13	0	10
17	2	60	38	10	0	12
18	2	50	30	8,7	1	15
21	2	54,6	32	10	1	20
14,5	2	43	27	5,5	1	10
23	2	66	39	12	1	5
19,5	2	53,5	29,5	7	1	15
14,2	2	45	29	6	1	12
13,3	2	45	30	5,5	0	5
16,1	2	50,6	30,8	7,9	0	10
13,5	2	42,5	28	5,2	1	25
16	2	50,1	31	6	0	10
15,5	3	68,1	44,4	7,2	0	5
38	3	107	58	24	0	15
30	3	100	58	20	0	15
24	3	71	52	7,5	1	15
32,5	3	98	51	15	0	10
43	3	100	45	35	1	25
17,8	3	58	39	6,2	0	10

28	3	75	40	18	1	3
----	---	----	----	----	---	---

Вариант № 26.

При построении и испытаниях имитационной модели использовать данные столбцов «Y», «x<sub>4</sub>», «x<sub>5</sub>», «x<sub>6</sub>» из табл. 19.