

Контрольное задание 2.

Задачи 11-15

Имеются данные о деятельности 5 крупнейших компаний в течение 12 месяцев 1999х года.

Известны – чистый доход (y), оборот капитала (x_1), использованный капитал (x_2) в млрд. у.е.

Задача 11			Задача 12			Задача 13			Задача 14			Задача 15		
y	x_1	x_2	y	x_1	x_2	y	x_1	x_2	y	x_1	x_2	y	x_1	x_2
5,5	53,1	27,1	6,6	6,9	83,6	3,6	16,2	13,3	1,5	5,9	5,9	3,0	18,0	6,5
2,4	18,8	11,2	3,0	18,0	6,5	1,5	5,9	5,9	5,5	53,1	27,1	3,3	16,7	15,4
3,0	35,3	16,4	6,5	107,9	50,4	5,5	53,1	27,1	2,4	18,8	11,2	3,6	16,2	13,3
4,2	71,9	32,5	3,3	16,7	15,4	2,4	18,8	11,2	3,0	35,3	16,4	5,5	53,1	27,1
2,7	93,6	25,4	0,1	76,6	29,6	3,0	35,3	16,4	4,2	71,9	32,5	3,0	35,3	16,4
1,6	10,0	6,4	3,6	16,2	13,3	4,2	71,9	32,5	2,7	93,6	25,4	2,7	93,6	25,4
2,4	31,5	12,5	2,4	18,8	11,2	2,7	93,6	25,4	1,6	10,0	6,4	2,4	31,5	12,5
3,3	36,7	14,3	3,0	35,3	16,4	1,6	10,0	6,4	2,4	31,5	12,5	1,8	13,8	6,5
1,8	13,8	6,5	1,8	13,8	6,5	2,4	31,5	12,5	3,3	36,7	14,3	1,6	30,4	15,8
2,4	64,8	22,7	2,4	64,8	22,7	3,3	36,7	14,3	1,8	13,8	6,5	0,9	31,3	18,9
1,6	30,4	15,8	1,6	30,4	15,8	1,8	13,8	6,5	2,4	64,8	22,7	6,5	107,9	50,4
1,4	12,1	9,3	1,4	12,1	9,3	2,4	64,8	22,7	1,6	30,4	15,8	3,6	16,2	13,3

Задачи 16-20

Имеются данные 12 месяцев по 5 районам города о рынке вторичного жилья, (y – стоимость квартиры, тыс. у.е., x_1 – размер жилой площади, m^2 , x_2 – размер кухни, m^2).

Задача 16			Задача 17			Задача 18			Задача 19			Задача 20		
y	x_1	x_2	y	x_1	x_2	y	x_1	x_2	y	x_1	x_2	y	x_1	x_2
13,0	37,0	6,2	13,2	46,0	5,8	23,0	22,8	5,0	22,5	37,2	7,6	22,7	28,8	5,4
16,4	60,9	10,0	15,9	54,1	8,5	26,8	27,7	5,2	25,5	58,0	9,4	25,8	36,2	7,2
17,0	60,0	8,5	16,2	50,6	8,0	28,0	34,5	6,0	19,2	60,2	9,5	20,8	28,9	5,6
15,2	52,1	7,4	15,4	43,8	5,2	18,4	26,4	5,1	13,6	52,0	8,1	15,2	32,4	6,4
14,2	40,1	,0	14,2	78,6	12,0	30,4	19,8	4,8	25,4	44,6	7,4	25,4	49,7	7,5
10,5	30,4	6,2	11,0	60,2	7,2	20,8	17,9	4,5	17,8	31,2	6,3	19,4	38,1	6,7
20,0	43,0	7,5	21,1	50,2	7,0	22,4	25,2	5,4	18,0	26,4	5,9	18,2	30,2	6,2
12,0	32,1	6,4	13,4	54,7	7,3	21,8	20,4	4,9	21,1	20,7	5,5	21,0	32,6	6,4
15,6	35,1	7,0	15,6	42,8	5,5	18,5	20,7	5,0	16,5	22,4	5,7	16,4	27,5	5,5

12,5	32,0	6,2	12,8	60,4	7,3	23,5	21,4	5,2	23,0	35,4	6,8	23,5	39,0	6,9
13,2	33,0	6,0	14,5	47,2	5,8	16,7	19,6	4,5	16,2	28,4	6,5	18,8	27,5	5,4
14,6	32,5	5,8	15,1	40,6	5,2	20,4	24,5	4,9	17,2	22,7	6,0	17,5	31,2	6,3

Задание:

1. Рассчитайте параметры линейного уравнения множественной регрессии.
2. Дайте оценку силы связи факторов с результатом с помощью средних коэффициентов эластичности.
3. Оцените статистическую значимость параметров и уравнения регрессии в целом с помощью соответственно критериев Стьюдента и Фишера ($\alpha=0,01$).
4. Рассчитайте среднюю ошибку аппроксимации. Сделайте вывод.
5. Рассчитайте матрицы парных и частных коэффициентов корреляции и отберите информативные факторы.
6. Оцените полученные результаты, выводы оформите в аналитической записке.

Пример 2.

Изучается влияние стоимости основных и оборотных средств на величину валового дохода торговых предприятий.

Для этого по 12 торговым предприятиям получены данные, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

Валовой доход (y), млн. руб.	203	63	45	13	121	88	110	56	80	237	160	5
Средне- довая стои- мость основ- ных фондов, x_1	118	28	17	50	56	102	116	124	114	154	115	8

Средне- довая стои- мость оборот- ных средств, X_2	105	56	54	63	28	50	54	42	36	106	88	6
---	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	----	---

Требуется:

1. Требуется построить уравнение множественной линейной регрессии в стандартизованной и естественной форме. Рассчитать частные коэффициенты эластичности.
2. Рассчитать линейные коэффициенты частной корреляции и коэффициент множественной корреляции.
3. Рассчитать общий и частные F- статистики Фишера.
4. По результатам расчетов сделать соответствующие выводы.

Решение:

Результаты расчетов приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2.

	y	X_1	X_2	Yx_1	Yx_2	X_1x_2	X_1^2	X_2^2	Y^2
	203	118	105	239	213	123	13	1	4
	54	15	90	924	1025				0
	63	28	56	176	352	156	78	3	3
	4	8	8	4	136				6
	45	17	54	765	243	918	28	2	2
	0	9	9	9	916				2
	113	50	63	565	711	315	25	3	1
	0	9	0	00	969				76
	121	56	28	677	338	156	31	7	1
	6	8	8	36	84				64
	88	102	50	897	440	510	10	2	7
	6	0	0	404	500				4
	110	116	54	127	594	626	12	2	1

				60	0	4	100	916	10
	56	124	42	694	235	520	15	1	3
				4	2	8	376	764	3
	80	114	36	912	288	410	12	1	6
				0	0	4	996	296	0
	237	154	106	364	237	163	23	1	5
				98	16	24	716	1236	16
	160	115	88	184	140	101	13	7	2
				00	80	20	225	740	60
	75	98	46	735	345	450	96	2	5
				0	0	8	04	116	2
	135	109	728	138	945	71,	11	5	1
	1	2		957	98	222	8054	1348	138
	57,	39,	24,						
	219	457	549						
	327	155	602						
	3,985	6,833	,6821						

Рассматриваем уравнение вида:

$$Y = a + v_1 X_1 + v_2 X_2 + E \quad (1)$$

Параметры уравнения можно найти из решения системы уравнений:

Или перейдя к уравнению в стандартизированном масштабе:

где β_1 и β_2 - стандартизированные переменные,
 β_j - стандартизированные коэффициенты,

Коэффициенты β_j , в частности для $k=2$, определяются из системы уравнений:

$$\gamma_{yx_1} = \beta_1 + \beta_2 r_{x_1 x_2}$$

$$\gamma_{yx_2} = \beta_1 r_{x_1 x_2} + \beta_2$$

Стандартизованная форма уравнения регрессии имеет вид:

Естественная форма уравнения регрессии имеет вид:

Для выяснения относительной силы влияния факторов на резуль- тивный признак рассчитываются средние коэффициенты элластичности:

Следовательно, при увеличении среднегодовой стоимости основных фондов (x_1) на 1 % валовой доход (y) увеличивается на 0,388 % от сво- его среднего уровня.

При повышении среднегодовой стоимости оборотных средств (x_2) на 1 % валовой доход повышается на 0,762 % от своего среднего уровня.

2. Линейные коэффициенты частной корреляции для уравнения (1) определяются следующим образом:

Отличие коэффициентов частной корреляции объясняется не слабой межфакторной связью

$$r_{yx_1 x_2} =$$

r_{yx_2} X_1

$r_{x_1x_2Y} =$

Отличие коэффициентов парной и частной корреляций объясняется не слабой межфакторной связью ($r_{x_1x_2} = 0,428$)

- естественная форма уравнения регрессии
- стандартизованная форма уравнения регрессии

Для выяснения относительной силы влияния факторов на y рассчитываются средние коэффициенты эластичности:

Линейный коэффициент множественной корреляции рассчитывается из формулы:

Коэффициент детерминации $R^2 = 0,651$

n – число единиц совокупности,

m – число коэффициентов при переменных x .

Выясним статистическую значимость каждого фактора во множественном уравнении регрессии.

Для этого рассчитаем частные F - статистики

4. Результаты позволяют сделать вывод:

- 1) о незначимости фактора x_1 и нецелесообразности включения его в уравнение регрессии;

2) о значимости фактора x_2 и целесообразности включения его в уравнение регрессии.

Значимой оказалась модель:

Контрольное задание 3.

Задача 21.

Гипотетическая модель экономики:

$$C_t = a_1 + b_{11} Y_t + b_{12} Y_{t-1} + E_1$$

$$J_t = a_2 + b_{21} Y_{t-1} + E_2$$

$$T_t = a_3 + b_{31} Y_t + E_3$$

$$Y_t = C_t + Y_t + G_t$$

где C – совокупное потребление в период t ;

Y – совокупный доход в период t ;

J – инвестиции в период t ;

T – налоги в период t ;

G – государственные доходы в период t .

Задача 22.

Модель спроса и предложения на деньги:

$$R_t = a_1 + b_{11} M_t + b_{12} Y_t + E_1$$

$$Y_t = a_2 + b_{21} R_t + E_2$$

где R – процентные ставки в период t ;

Y – ВВП в период t ;

M – денежная масса в период t

Задача 23.

Макроэкономическая модель:

$$C_t = a_1 + b_{12} Y_t + b_{13} T_t + E_1$$

$$I_t = a_2 + b_{21} Y_t + b_{24} K_{t-1} + E_2$$

$$Y_t = C_t + I_t$$

где C – потребление;

I – инвестиции

Y – доход

T - налоги

K= запас капитала

Задача 24.

Модель денежного и товарного рынков:

$$R_t = a_1 + b_{12} Y_t + b_{14} M_t + E_1$$

$$Y_t = a_2 + b_{21} R_t + b_{23} I_t + b_{25} G_t + E_2$$

$$I_t = a_3 + b_{31} R_t + E_3$$

где R – процентные ставки;

Y – реальный ВВП;

M – денежная масса;

I – внутренние инвестиции;

G- реальные государственные расходы

Задача 25

Модель денежного рынка:

$$R_t = a_1 + b_{11} M_t + b_{12} Y_t + E_1$$

$$Y_t = a_2 + b_{21} R_t + b_{22} I_t + E_2$$

$$I_t = a_3 + b_{33} R_t + E_t$$

где R – процентные ставки;

Y - ВВП;

M – денежная масса;

I – внутренние инвестиции.

Задача 26

Модель имеет вид:

$$Y_t = a_1 + b_{12} Y_2 + E_1$$

$$Y_t = a_2 + b_{21} Y_1 + c_{21} X_1 + E_2$$

$$Y_3 = Y_2 + X_2$$

Задача 27

Модель имеет вид:

$$Y_1 = a_1 + b_{11}x_1 + b_{12}x_2 + C_{12}Y_{12} + E_1$$

$$Y_2 = a_2 + b_{22}x_2 + C_{21}Y_1 + E_2$$

$$Y_3 = a_3 + b_{31}x_1 + b_{33}x_3 + E_3$$

Задача 28

Модель имеет вид:

$$Y_1 = a_1 + b_{11}x_1 + b_{13}x_3 + C_{12}Y_2 + E_1$$

$$Y_2 = a_2 + b_{22}x_2 + C_{21}Y_1 + E_2$$

$$Y_3 = a_3 + b_{32}x_2 + b_{33}x_3 + E_3$$

Задача 29

Модель имеет вид:

$$Y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + E_1$$

$$Y_2 = b_{21}y_1 + b_{23}Y_3 + a_{22}x_2 + E_2$$

$$Y_3 = b_{31}y_1 + a_{31}x_1 + a_{33}x_3 + E_3$$

Задача 30

Модель имеет вид:

$$Y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + E_1$$

$$Y_2 = b_{21}y_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + E_2$$

$$Y_3 = b_{31}y_1 + a_{33}x_3 + E_3$$

Задание:

1. Используя необходимое и достаточное условие идентификации, определить, идентифицировано ли каждое уравнение модели.
2. Определите тип модели.
3. Определите метод оценки параметров модели.
4. Опишите последовательность действий при использовании указанного метода.
5. Результаты оформите в виде пояснительной записки.

Пример 3.

1. Оценить структурную модель на идентификацию:

$$Y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + E_1$$

$$Y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + E_1$$

$$Y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + E_1$$

2. На основе приведенной модели

$$Y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + E_1$$

$$Y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + E_1$$

$$Y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + E_1$$

найти структурные коэффициенты модели.

1. Модель имеет 3 эндогенные (y_1, y_2, y_3) и 3 экзогенные переменные (x_1, x_2, x_3).

Проверим необходимое условие идентификации:

$D+1=N$ уравнение идентифицировано

$D+1 < N$ уравнение неидентифицировано

$D+1 > N$ уравнение сверхидентифицировано

где N – число эндогенных переменных

D – число predetermined (экзогенных и лаговых), отсутствующих в уравнении, но присутствующих в системе.

1 уравнение: $D=1(x_3)$, $N=2(y_1, y_2)$, $D+1=N$ уравнение идентифицировано

2 уравнение: $D=2(x_1, x_3)$, $N=3(y_1, y_2, y_3)$, $D+1=N$ уравнение идентифицировано

3 уравнение: $D=1(x_2)$, $N=2(y_2, y_3)$, $D+1=N$ уравнение идентифицировано

Следовательно, необходимое условие идентифицируемости выполнено.

Проверим достаточное условие:

В 1 уравнении нет переменных x_3, y_3

Строим матрицу:

	x_3	y_3
2	0	b_2
ур.		3

$$\begin{array}{c|c|c} 3 & a_3 & -1 \\ \text{ур.} & 3 & \end{array}$$

Во 2 уравнении нет переменных x_1, x_3

Строим матрицу:

$$\begin{array}{c|c|c} & x_3 & y_3 \\ \hline 1 & a_1 & 0 \\ \text{ур.} & 1 & \\ \hline 3 & a_3 & a_3 \\ \text{ур.} & 1 & 3 \end{array}$$

В 3 уравнении нет переменных y_1, x_2

Строим матрицу:

$$\begin{array}{c|c|c} & y_1 & x_2 \\ \hline 1 & -1 & a_1 \\ \text{ур.} & & 2 \\ \hline 2 & & a_2 \\ \text{ур.} & & 2 \end{array}$$

Следовательно, достаточное условие идентифицируемости выполнено.

Система точно идентифицируема.

2. Находим структурные коэффициенты модели.

Для этого:

1) Находим x_3 из 2 уравнения приведенной системы (2) и подставляем ее (x_3) в 1 уравнение системы (2).

$$Y_1 = 2,6x_1 - 6,8x_2 + 0,2y_2$$

2) Из 3 уравнения системы (2) находим x_3 и подставляем во 2 уравнение системы.

$$Y_2 = 12x_1 - 8x_2 + 2y_3$$

из системы

$$Y_1 = 2,6x_1 - 6,8x_2 + 0,2y_2$$

$$Y_2 = 12x_1 - 8x_2 + 2y_3$$

исключаем x_1 и определяем y_2 :

$$Y_2 = 2,4y_1 + 12,16x_2 + 1,04y_3$$

x_2 выразим из последнего уравнения и подставим в 3 уравнение системы (2).

$$Y_3 = -8x_1 + 1,5y_2 - 10x_3$$

Выводы:

Структурная модель получены.

$$Y_1 = 2,6x_1 - 6,8x_2 + 0,2y_2$$

$$Y_2 = 12,16x_2 + 2,4y_1 + 1,04y_3$$

$$Y_3 = -8x_1 - 10x_3 + 1,5y_2$$

Замечание. К приведенной модели можно применить МНК. Для точно идентифицируемой структурной модели возможно осуществить переход к приведенной форме. Эти действия составляют косвенный метод наименьших квадратов (КМНК).

Задание 4.

Задачи 31-35.

Имеются данные 15 дней по количеству пациентов клиники, прошедших через соответствующие отделения в течении дня

Д ень	Задача 31	Задача 32	Задача 33	Задача 34	Задача 35
	Тера- певтиче- ское отде- ление	Хирур- гическое отделение	Стома- тологиче- ское отде- ление	Гласное отделение	Отделе- ние пла- стической хирургии
1	29	35	41	30	22
2	40	29	52	22	19
3	30	22	30	19	11

4	52	19	47	28	12
5	47	30	28	24	16
6	28	47	22	18	28
7	16	28	51	35	30
8	51	12	40	29	18
9	40	13	57	40	17
10	35	15	33	34	20
11	57	18	43	31	21
12	28	19	51	29	19
13	33	20	36	35	24
14	42	16	19	23	13
15	39	35	42	27	16

Задачи 36-40

Имеются данные за 12 лет по 5 странам о годовом объеме продаж автомобилей.

Год Объем продаж 100 тыс.	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача
	36	37	38	39	40
	Страна А	Страна В	Страна С	Страна Д	Страна Е
1986	3,8	4,1	5,2	2,8	4,2
1987	4,7	5,2	6,3	3,6	5,4
1988	3,9	4,3	4,5	2,7	4,0
1989	2,7	3,2	3,9	2,0	3,1
1990	2,9	3,0	3,8	1,8	2,9
1991	2,3	2,8	3,0	1,4	2,4
1992	3,0	4,2	4,8	2,1	3,7
1993	3,6	4,6	5,0	2,5	4,1
1994	2,9	3,7	4,6	2,1	1,4

1995	3,7	4,8	6,1	3,0	2,2
1996	4,5	5,6	6,7	3,7	2,9
1997	4,2	5,0	6,9	3,1	2,6

Требуется:

1. Определить коэффициенты автокорреляции уровней ряда первого и второго порядка.
2. Обоснуйте выбор уравнение тренда и определите его параметры.
3. Сделайте выводы.
4. 4. Результаты оформите в виде пояснительной записки.