

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра статистики и эконометрики

Т.В. Лебедева

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Оренбург
2019

УДК 330.4(075.8)
ББК 65в631я73
Л 33

Рецензент – кандидат экономических наук, доцент Н. С. Еремеева

Л 33 Лебедева, Т. В.
Эконометрическое моделирование социально-экономических процессов:
методические указания / Т. В. Лебедева; Оренбургский гос. ун-т. –
Оренбург: ОГУ, 2019. – 65 с.

Методические указания предназначены для изучения дисциплины «Эконометрическое моделирование социально-экономических процессов» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

Содержат рекомендации для выполнения индивидуальных творческих заданий, самоподготовки обучающихся; для подготовки к лабораторным занятиям, а также для подготовки к рубежному контролю.

УДК 330.4(075.8)
ББК 65в631я73

© Лебедева Т.В., 2019
© ОГУ, 2019

Содержание

Введение	4
1 Методические указания по выполнению индивидуальных творческих заданий.....	5
2 Методические рекомендации для самоподготовки обучающихся	43
3 Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям	50
4 Методические рекомендации для подготовки к рубежному контролю	54
Список использованных источников	65

Введение

Цель изучения дисциплины «Эконометрическое моделирование социально-экономических процессов» заключается в том, чтобы углубить знания студентов в области эконометрических методов, приобретение навыков построения эконометрических моделей в конкретных областях экономики при помощи современных статистических и эконометрических методов, а также пакетов прикладных программ.

Преподавание дисциплины «Эконометрическое моделирование социально-экономических процессов» строится исходя из требуемого уровня подготовки бакалавров по направлению «Экономика».

Согласно рабочей программы дисциплины «Эконометрическое моделирование социально-экономических процессов», для обучающихся предусмотрены следующие виды самостоятельной работы:

- 1) самоподготовка: проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;
- 2) подготовка к лабораторным занятиям;
- 3) выполнение индивидуальных творческих заданий;
- 4) подготовка к рубежному контролю.

В соответствии с рабочей программой, разработаны методические указания. Они состоят из четырех глав и содержат рекомендации для самоподготовки обучающихся; для выполнения индивидуальных творческих заданий; для подготовки к лабораторным занятиям, а также для подготовки к рубежному контролю.

Структура методических указаний, а также комплексный подход изложения материала способствуют повышению качества всех форм подготовки обучающихся.

1 Методические указания по выполнению индивидуальных творческих заданий

Индивидуальное творческое задание – это последовательность частично регламентированных задач, имеющих уникальное решение, определяемое индивидуальными способностями обучающегося (знаниями, умениями, навыками и природными способностями). Его выполнение подразумевает последовательность действий с применением теоретических знаний студентами, а не о простом перечне задач, т.к. возможности творческого развития процесса моделирования часто определяются предшествующим порядком исполнения задания.

Основным отличием индивидуального творческого задания по разработке обучающих систем по дисциплине от учебных задач с множественным набором путей их решения считается полная неопределенность конечного результата до завершения всех этапов творческого поиска. Очевидно, что такого рода студенческая деятельность нуждается в более сильной мотивации, чем работа над обычными учебными заданиями.

Индивидуальное творческое задание должно показать: глубину усвоения студентами курса «Эконометрическое моделирование социально-экономических процессов»; умение строить эконометрические модели различных типов; практические навыки проведения эконометрического исследования; навыки содержательного анализа результатов, полученных в рамках эконометрического моделирования.

При выполнении задания могут быть использованы различные монографии и статьи, которые посвящены вопросам методологии и практики эконометрического моделирования; статистические ежегодники, периодические издания; интернет-ресурсы.

Обязательными структурными элементами индивидуального творческого задания являются: титульный лист, содержание, основная часть (выполненные задания); список использованной литературы и приложения при необходимости.

Титульный лист является первой страницей работы, но номер страницы на нём не проставляется.

В содержании последовательно указываются заголовки всех структурных элементов работы и номера страниц, на которых они размещаются.

Основная часть (выполненные задания) состоит из решенных заданий.

Завершает индивидуальное творческое задание библиографический список, включающий в себя не менее 10 источников.

Громоздкие статистические данные, расчеты и методики прогнозных значений, суть которых излагается в основной части работы целесообразно выносить в «Приложения».

Индивидуальные творческие задания

Раздел 1 Проблемы построения эконометрических моделей

Задание 1.

Требуется составить спецификацию модели, которая позволяет объяснять величину спроса y^d и предложения y^s нормального ценного блага, а также его рыночную цену p величиной дохода x на душу населения. При составлении спецификации следует учесть известные утверждения экономической теории:

1) спрос объясняется ценой блага и доходом на душу населения, причем уровень спроса падает с ростом цены и возрастает с увеличением дохода на душу населения;

2) предложение объясняется ценой блага и возрастает с ростом цены;

3) рыночная цена устанавливается при балансе спроса и предложения блага.

Замечание. Благо именуется нормальным, если в ответ на рост его цены уровень спроса падает; в свою очередь, благо называется благом высшей категории (или ценным благом), когда в ответ на рост душевого дохода потребителя спрос на данное благо возрастает.

Задание 2.

Определите состав переменных в модели

1) I Клейна:

$$\begin{cases} CN_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot (W_{1t} + W_{2t}) + \alpha_2 P_t + \alpha_3 P_{t-1} + \varepsilon_{1t} \\ I_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 P_{t-1} + \beta_3 K_{t-1} + \varepsilon_{2t} \\ W_{1t} = \gamma_0 + \gamma_1 E_t + \gamma_2 E_{t-1} + \varepsilon_{3t} \end{cases}$$

где CN_t – потребление;

P_t, P_{t-1} – текущий и лаговый незарплатный доход (прибыль), долл. США;

W_{1t} – заработная плата работников занятых в частном секторе, долл. США;

W_{2t} – заработная плата работников занятых в государственном секторе, долл.

США;

K_{t-1} – запас капитала на начало года, долл. США;

I_t – чистые инвестиции, долл. США;

E_t, E_{t-1} – текущий и лаговый частный продукт (=НД + косвенные налоги на бизнес – W_{2t}).

2) Менгеса:

$$\begin{aligned} Y_t &= a_1 + b_{11} Y_{t-1} + b_{12} I_t + \varepsilon_1 \\ I_t &= a_2 + b_{21} Y_t + b_{22} Q_t + \varepsilon_2 \\ C_t &= a_3 + b_{31} Y_t + b_{32} C_{t-1} + b_{33} P_t + \varepsilon_3 \\ Q_t &= a_4 + b_{41} Q_{t-1} + b_{42} R_t + \varepsilon_4 \end{aligned}$$

где Y – национальный доход;

C – расходы на личное потребление;

I – чистые инвестиции;

Q – валовая прибыль экономики;

P – индекс стоимости жизни;

R – объем продукции промышленности;

t – текущий период;

$t - 1$ – предыдущий период.

3) денежного рынка:

$$R_t = a_1 + b_{11}M_t + b_{12}Y_t + \varepsilon_1$$

$$Y_t = a_2 + b_{21}R_t + b_{22}I_t + \varepsilon_2$$

где R – процентная ставка;

Y – ВВП;

M – денежная масса;

I – внутренние инвестиции;

t – текущий период.

Задание 3.

Экономическим объектом служит закрытая национальная экономика без государственного вмешательства, которая в заданный период времени описывается количественными характеристиками Y , C , I , где Y – уровень совокупного выпуска, C – объем потребления, I – величина инвестиций. Требуется составить спецификацию макромоделей, позволяющей объяснять величины Y и C уровнем инвестиций I . При составлении спецификации модели воспользоваться следующими утверждениями экономической теории:

1) уровень потребления объясняется уровнем совокупного выпуска и возрастает с его увеличением; при этом каждая дополнительная единица совокупного выпуска потребляется не полностью;

2) в закрытой экономике без государственного вмешательства потребление и инвестиции в сумме равны совокупному выпуску (тождество системы национальных счетов).

После составления спецификации данной модели, именуемой *простейшей кейнсианской моделью формирования доходов*, следует дать экономическую интерпретацию коэффициентов, входящих в спецификацию, а затем преобразовать модель к приведенной форме и проинтерпретировать коэффициенты при экзогенной переменной I (они именуются мультипликаторами соответственно дохода и потребления).

Задание 4.

Экономическим объектом служит закрытая национальная экономика. Ее состояние в заданный период времени описывается количественными характеристиками Y , C , I , G , T , R . Здесь Y – валовой внутренний продукт (ВВП), C – уровень потребления, I – величина инвестиций, G – государственные расходы, T – величина налогов, R – реальная ставка процента. Требуется составить спецификацию упрощенной макромоделей, позволяющей объяснять величины Y , C и I количествами G , T и R . При составлении спецификации воспользоваться следующими утверждениями экономической теории:

1) потребление объясняется располагаемым доходом (равным разности Y и T) и возрастает с его увеличением, при этом каждая дополнительная единица располагаемого дохода потребляется не полностью;

2) уровень инвестиций объясняется величиной ВВП и ставкой процента, возрастая с увеличением ВВП и уменьшаясь с ростом ставки процента;

3) в закрытой экономике потребление, инвестиции и государственные расходы в сумме равны ВВП (тождество системы национальных счетов).

После составления спецификации упрощенной макромоделей необходимо дать экономическую трактовку входящих в нее коэффициентов, а затем получить приведенную форму модели.

Задание 5.

Экономический объект тот же, что и в задаче 1. Однако теперь закрытая экономика описывается в заданный период времени количественными характеристиками Y , C , I , M^d , M^s , G , T , R , где M^d – спрос на деньги, M^s – предложение денег. Требуется составить спецификацию макромоделей, которая позволяет объяснять величины Y , C , I , G , M количествами M^s , T , R . В процессе спецификации учесть экономические утверждения 1, 2 и 3, отмеченные в задаче 2, а также следующие утверждения:

а) спрос на деньги объясняется уровнем ВВП и ставкой процента, возрастая с увеличением ВВП и уменьшаясь с ростом ставки процента;

б) на денежном рынке существует равновесие, т.е. спрос равен предложению.

После составления спецификации проинтерпретировать ее коэффициенты, а затем преобразовать модель к приведенной форме.

Раздел 2 Линейные эконометрические модели

Задание 1.

Анализ деятельности ряда нефтяных компаний позволил выявить ряд факторов, оказывающих влияние на объем добычи нефти: объем капиталовложений, уровень механизации, производительность труда (таблица 1).

Таблица 1 – Основные показатели деятельности нефтяных компаний

Компания	Объем добычи нефти, млн. тонн	Объем капиталовложений, млн. рублей	Уровень механизации, %	Производительность труда, тыс. рублей на чел.
1	2	3	4	5
1	108,81	216,89	177,15	79,50
2	81,18	176,60	152,13	74,57
3	80,75	136,51	95,21	80,57
4	98,41	118,78	102,04	86,16
5	88,45	117,21	91,02	63,55
6	109,19	159,73	129,13	68,85
7	131,86	202,82	193,13	80,58
8	141,36	208,54	193,56	83,77
9	126,46	350,73	177,94	84,44
10	57,89	336,05	162,20	74,13
11	55,22	337,03	151,03	65,25
12	47,76	354,46	147,85	58,59
13	49,82	355,86	164,20	52,49
14	112,61	356,73	162,52	53,20
15	105,69	345,86	147,39	54,63
16	106,01	353,57	139,14	50,85

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
17	147,61	385,29	229,38	49,68
18	195,09	429,21	363,69	35,96
19	281,22	450,70	520,39	41,37
20	244,94	396,72	417,59	43,79
21	303,92	425,28	502,18	54,74
22	284,73	400,39	441,04	72,21
23	326,81	391,82	480,95	96,71
24	333,29	377,54	504,81	115,4
25	327,47	367,66	520,14	154,26
26	442,14	389,48	868,59	234,06
27	552,59	394,48	1062,66	487,61
28	542,88	371,88	938,69	464,85
29	533,93	371,12	1140,91	386,83
30	550,38	401,33	1312,4	453,46
31	613,27	465,31	1497,94	897,17
32	773,88	587,97	1728,97	991,43
33	731,07	503,7	1571,79	1014,18
34	716,78	534,16	1684,07	986,54
35	598,12	431,35	1471,15	910,15
36	396,22	337,74	958,26	520,08
37	492,54	334,55	1239,89	871,13
38	366,46	304,27	968,96	611,08
39	438,12	309,64	1207,45	593,20
40	425,43	272,73	1243,55	658,20
41	434,75	249,42	1294,02	652,34
42	258,53	176,35	598,85	373,79
43	237,16	143,71	503,76	315,28
44	233,08	123,08	501,89	313,65
45	102,73	75,93	142,30	100,76
46	64,93	68,40	77,69	52,00
47	77,98	59,04	163,82	29,25

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
48	102,57	67,43	179,86	51,03
49	88,65	54,92	143,86	41,44
50	77,30	45,59	129,32	24,38
51	78,53	53,95	197,75	46,48
52	74,85	72,16	192,5	58,5
53	66,51	90,35	209,06	56,22
54	102,98	91,05	239,86	67,27
55	162,37	108,45	393,83	143,00
56	137,39	106,43	334,33	99,12
57	113,77	101,8	286,44	93,43
58	79,56	85,35	233,20	71,43
59	89,48	94,67	246,16	71,99
60	122,62	123,47	296,10	93,92
61	183,44	187,33	459,54	129,99
62	238,02	242,37	507,68	133,24
63	289,63	265,27	554,74	153,72
64	377,00	309,55	697,95	153,71
65	317,00	314,90	699,97	153,71
66	258,04	266,77	535,49	133,24
67	219,33	224,06	452,00	124,62
68	231,58	268,52	549,34	154,36
69	268,49	306,80	629,66	154,35
70	203,41	263,35	521,35	135,51
71	197,03	264,81	494,24	133,23
72	150,35	224,12	322,19	86,92
73	145,25	241,54	321,44	82,05
74	150,73	277,25	396,1	85,79
75	144,48	307,8	366,24	77,99
76	141,06	405,96	382,02	105,61
77	139,06	408,23	424,85	118,6
78	138,18	457,67	432,31	120,72

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
79	144,12	535,9	459,61	120,16
80	130,34	474,61	428,16	113,98
81	126,83	474,30	441,04	118,90
82	108,61	393,93	371,08	100,08
83	116,01	403,87	412,53	110,46
84	135,44	428,61	534,51	154,16
85	142,88	475,37	583,03	243,80
86	158,69	476,57	600,25	275,58
87	168,49	549,98	612,33	309,31
88	174,80	578,39	618,54	454,09
89	187,15	581,06	579,44	564,31
90	168,71	587,67	527,44	567,59
91	145,70	572,58	411,14	562,65

Требуется:

- 1 Построить матрицу парных корреляций и обосновать выбор факторных признаков.
- 2 Построить модель регрессии со статистически значимыми факторами.
- 3 Оценить качество построенной модели.
- 4 Построить прогноз объема добычи нефти, если предположить, что значения факторных признаков увеличатся относительно средних значений на 10 %.
- 5 Внести рекомендации по увеличению объема добычи нефти.

Задание 2.

По ряду филиалов трастовой фирмы получены данные, характеризующие зависимость годовых объемов чистой прибыли инвестиционных проектов от следующих факторов: объема инвестиций, годового оборота проекта, срока окупаемости, риска потери инвестиций (таблица 2).

Таблица 2 – Основные показатели деятельности филиалов фирмы

№ проекта	Объем чистой прибыли инвестиционного проекта (млн. рублей)	Объем инвестиций, (млн. рублей)	Годовой оборот проекта	Срок окупаемости (лет)	Риск потери инвестиций*
1	7,80	33,00	26,00	5,50	Н
2	1,30	1,14	18,00	1,69	В
3	0,59	1,08	1,65	2,75	Н
4	0,83	3,00	3,90	3,85	Н
5	0,39	0,66	3,00	2,20	Н
6	0,13	0,11	0,75	2,20	Н
7	2,60	9,10	20,40	6,50	Н
8	0,20	0,47	0,31	4,40	Н
9	2,53	6,60	14,95	3,30	В
10	0,65	1,54	1,80	6,60	В
11	4,88	33,00	26,00	8,80	Н
12	0,26	1,30	1,20	6,50	Н
13	4,60	2,40	27,50	0,66	Н
14	0,11	0,54	1,73	5,50	Н
15	0,77	0,77	2,52	5,50	Н
16	0,14	0,50	1,82	5,50	Н
17	0,26	0,46	1,15	2,60	Н
18	0,33	1,20	3,30	4,40	В
19	0,66	1,80	4,55	2,75	Н
20	0,98	1,32	4,50	2,20	Н
21	0,59	1,10	5,20	2,75	В
22	0,07	0,16	0,30	3,25	В

*Риск потери инвестиций (В(высокий)-1, Н (низкий) -0).

Требуется:

1 Построить матрицу парных корреляций и оценить тесноту связи между показателями. Проверить значимость коэффициентов корреляции.

2 Построить модель множественной линейной регрессии со статистически значимыми факторами и дать содержательную характеристику коэффициентов регрессии.

3 Оценить статистическую значимость уравнения регрессии.

4 Построить прогноз годового объема чистой прибыли проектов, если предположить, что значения независимых переменных увеличатся относительно последних значений на 2 %.

5 Внести предложения по увеличению годового объема чистой прибыли инвестиционных проектов.

Задание 3.

В результате анализа уровня потребления продукции по различным регионам страны выявлен ряд факторов, оказывающих на него существенное влияние: уровень урбанизации, относительный образовательный уровень населения, относительный возрастной показатель, относительная заработная плата, географическое положение региона (таблица 3).

В данной задаче Y (уровень потребления продукции) – показатель, рассчитанный, исходя из минимального набора продуктов потребительской корзины. Кроме того, в этот показатель включается среднестатистическое потребление лекарственных препаратов и медикаментов. Поэтому единицы измерения этого показателя – условные.

X_1 (уровень урбанизации) – показывает количество городов региона на 100 единиц населенных пунктов всех видов.

X_2 (относительный образовательный уровень населения), X_3 (относительный возрастной показатель), X_4 (относительная заработная плата) – относительные показатели, рассчитанные по определенным методикам, а не полученные прямыми измерениями, поэтому единицы измерения – условные.

X_5 (географическое положение района) – характеризует близость региона к Центральному району (1 или 0).

Таблица 3 – Уровень потребления продукции по различным регионам страны и факторы, оказывающие на него существенное влияние

Регион	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2	3	4	5	6	7
1	27,1	42,2	11,2	31,9	35,2	1
2	24,4	48,6	12,6	23,2	37,8	1
3	20,8	42,6	10,6	28,7	32,1	0
4	32,1	49,1	11,4	26,1	42,3	1
5	28,8	34,7	9,3	30,1	32,9	1
6	34,6	44,5	10,8	28,5	49,6	0
7	33,7	39,1	9,7	24,3	35,3	0
8	34,5	40,1	10,1	28,6	45,3	1
9	35,7	45,9	12,2	20,4	47,1	1
10	28,7	38,4	11,3	25,3	35,6	0
11	36,5	46,2	12,8	37,2	43,2	1
12	34,3	50,1	12,9	38,4	48,4	1
13	33,6	39,4	10,5	27,2	39,1	1
14	28,2	31,3	9,2	20,6	30,1	1
15	24,9	25,8	9,1	29,8	27,8	1
16	26,2	37,4	9,6	30,1	34,6	1
17	26,9	46,1	10,5	25,4	36,2	1
18	23,8	27,2	8,7	27,2	24,7	1
19	32,4	34,9	11,2	21,5	40,6	0
20	43,4	48,2	12,8	26,7	44,6	1
21	38,2	40,2	11,7	31,2	42,1	1
22	34,7	41,9	12,3	27,2	43,2	1
23	28,3	35,5	10,6	34,8	38,4	1
24	34,2	44,7	12,4	32,9	39,1	1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
25	36,1	48,3	12,8	28,6	40,1	1
26	28,2	39,6	9,6	35,6	37,8	0
27	38,3	47,2	10,2	42,7	42,6	0
28	42,1	51,8	10,7	46,4	46,2	1
29	42,9	52,3	11,1	39,6	48,8	0
30	45,2	54,5	12,9	42,4	54,3	1

Требуется:

1 Построить матрицу парных корреляций и обосновать выбор факторных признаков.

2 Построить модель множественной линейной регрессии со статистически значимыми факторами.

3 Построить прогноз уровня потребления продукции, если предположить, что значения факторных признаков уменьшатся относительно средних значений на 2 %.

4 Внести рекомендации по осуществлению ряда мер, за счет которых может быть увеличен уровень потребления продукции.

Задание 4.

Исследуется взаимосвязь курса доллара США с курсами евро, японской иены и английского фунта стерлингов. Имеются данные об официальных курсах валют, установленных Центральным Банком России, за двенадцать дней (таблица 4).

Требуется:

1 Построить линейную регрессионную модель курса доллара США, не содержащую коллинеарных факторов. Оценить параметры модели.

2 Значимо ли статистически уравнение регрессии?

3 Изменение курсов каких валют существенно влияет на изменение курса доллара США?

4 Спрогнозировать курс доллара США.

Таблица 4 – Динамика курсов валют

День	Доллар США (рублей / долл.)	Евро (рублей / евро)	Японская иена (рублей / 100 иен)	Фунт стерлингов Соединенного королевства (рублей / фунт)
11.12.2018	66,242	75,708	58,816	84,292
12.12.2018	66,502	75,620	58,818	83,819
13.12.2018	66,423	75,217	58,545	83,214
14.12.2018	66,255	75,392	58,380	83,919
15.12.2018	66,434	75,389	58,488	83,713
18.12.2018	66,621	75,381	58,751	83,909
19.12.2018	66,745	75,776	59,342	84,493
20.12.2018	67,112	76,474	59,727	85,024
21.12.2018	67,371	76,938	60,231	85,292
22.12.2018	68,009	77,972	61,222	86,310
25.12.2018	68,407	77,889	61,664	86,658
26.12.2018	68,745	78,431	62,334	87,189
27.12.2018	68,887	78,524	62,338	87,472
28.12.2018	68,876	78,388	62,087	87,177
29.12.2018	69,522	79,658	62,936	87,966
30.12.2018	69,471	79,461	62,998	88,283

Раздел 3 Эконометрические модели с нестандартными ошибками

Задание 1.

Фирма провела рекламную кампанию. Через 10 недель фирма решила проанализировать эффективность этого вида рекламы, сопоставив недельные объемы продаж (y , тыс. рублей) с расходами на рекламу (x , тыс. рублей) (таблица 5).

Таблица 5 – Динамика затрат на рекламу и объемов продаж фирмы

Неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x	5	8	6	5	3	9	12	4	3	10
y	72	76	78	70	68	80	82	65	62	90

Проверти гипотезу об отсутствии гетероскедастичности и автокорреляции в регрессионных остатках линейной модели.

При обнаружении гетероскедастичности или автокорреляции в остатках устранить их, используя ОМНК.

Задание 2.

Для 30 случайно отобранных организаций анализируется зарплата (y , усл. ден. ед.) в зависимости от количества сотрудников (x , человек) (таблица 6).

Таблица 6 – Исходные данные для регрессионного анализа

x	y					
100	75,5	76,5	77,5	78,5	80,0	81,0
200	80,5	82,0	84,5	85,0	85,5	86,5
300	85,5	88,5	90,5	91,5	95,0	96,0
400	93,0	93,5	97,5	99,0	102,5	105,0
500	102,0	105,5	107,0	110,5	115,0	118,5

Проверти гипотезу об отсутствии гетероскедастичности и автокорреляции в регрессионных остатках линейной модели.

При обнаружении гетероскедастичности или автокорреляции в остатках устранить их, используя ОМНК.

Задание 3.

По заводу безалкогольных напитков изучается зависимость месячного объема реализованной продукции от затрат в предыдущем месяце на теле-, радио-, газетную и наружную рекламу. Имеются данные за двенадцать месяцев (таблица 7).

Таблица 7 –Исходные данные для регрессионного анализа

Месяц	Объем реализации (тыс. рублей)	Затраты на рекламу (тыс. рублей)			
		телерекламу	радиорекламу	газетную рекламу	наружную рекламу
1	15304	133	35	38	27
2	17554	152	40	32	29
3	16876	130	48	35	28
4	16435	165	40	44	25
5	15229	125	42	48	18
6	16986	158	37	37	32
7	17914	165	50	43	38
8	16817	149	37	38	29
9	16579	169	33	28	27
10	15330	137	31	39	22
11	16781	178	42	42	18
12	17008	147	49	37	19

Проверти гипотезу об отсутствии гетероскедастичности и автокорреляции в регрессионных остатках линейной модели.

При обнаружении гетероскедастичности или автокорреляции в остатках устранить их, используя ОМНК.

Задание 4.

По четырнадцати страховым компаниям исследуется зависимость месячной прибыли от численности страховых агентов и затрат на рекламу (таблица 8).

Таблица 8 – Исходные данные для регрессионного анализа

Компания	Прибыль (тыс. рублей)	Численность страховых агентов (чел.)	Затраты на рекламу (тыс. рублей)
1	726	14	75
2	550	8	36
3	429	4	55
4	439	4	45
5	646	10	79
6	507	10	53
7	834	13	69
8	579	9	47
9	701	16	45
10	532	14	49
11	281	7	53
12	349	5	45
13	625	10	68
14	533	11	38

Проверти гипотезу об отсутствии гетероскедастичности и автокорреляции в регрессионных остатках линейной модели.

При обнаружении гетероскедастичности или автокорреляции в остатках устранить их, используя ОМНК.

Задание 5.

Строится модель цены автомобиля на вторичном рынке в зависимости от пробега, срока эксплуатации и объема двигателя. Имеются данные по пятнадцати автомобилям одной и той же модели (таблица 9).

Таблица 9 – Исходные данные для регрессионного анализа

Автомобиль	Цена автомобиля (долл. США)	Пробег (тыс. км)	Срок эксплуатации (лет)	Объем двигателя (л)
1	12500	130	12	2,3
2	13700	120	10	1,9
3	9200	300	15	1,8
4	11400	180	13	2,1
5	15800	150	14	2,6
6	12300	80	8	1,7
7	16300	170	10	2,4
8	10200	210	11	1,9
9	11000	250	7	1,9
10	12700	150	9	1,7
11	15000	90	4	2,2
12	10500	230	13	2,4
13	17200	120	8	2,3
14	16000	110	9	2,5
15	17100	120	6	2,6

Проверти гипотезу об отсутствии гетероскедастичности и автокорреляции в регрессионных остатках линейной модели.

При обнаружении гетероскедастичности или автокорреляции в остатках устранить их, используя ОМНК.

Раздел 4 Эконометрическое моделирование в условиях мультиколлинеарности независимых переменных

Задание 1.

По хлебобулочному предприятию исследуется зависимость месячного объема реализованной продукции от затрат в предыдущем месяце на теле-, радио-, газетную и наружную рекламу. Имеются данные за двенадцать месяцев (таблица 10).

Таблица 10 – Исходные данные для регрессионного анализа

Месяц	Объем реализованной продукции (тыс. р.)	Затраты на рекламу (тыс. р.)			
		телерекламу	радиорекламу	газетную рекламу	наружную рекламу
1	14050	240	42	42	34
2	16310	263	47	44	36
3	15632	241	55	45	35
4	15126	276	47	42	32
5	13972	236	49	47	25
6	15753	272	44	45	39
7	16661	276	57	55	45
8	15584	260	46	47	36
9	15326	280	40	35	34
10	14077	248	38	38	29
11	15528	289	49	45	25
12	15755	258	56	52	26

Требуется:

1 Построить линейную регрессионную модель объема реализованной продукции, не содержащую коллинеарных факторов. Оценить параметры модели.

2 Какая доля вариации объема реализованной продукции объясняется вариацией факторов, включенных в модель регрессии?

3 Приемлема ли точность регрессионной модели?

4 Спрогнозировать значение объема реализованной продукции, если прогнозные значения факторов на 25 % превышают свои средние значения.

Задание 2.

По четырнадцати страховым компаниям исследуется зависимость месячной прибыли от численности страховых агентов, затрат на рекламу и расположения офиса компании (центральный или периферийный районы города) (таблица 11).

Таблица 11 – Исходные данные для регрессионного анализа

Компания	Прибыль (тыс. рублей)	Численность страховых агентов (чел.)	Затраты на рекламу (тыс. рублей)	Район расположения
1	726	14	75	периферийный
2	550	8	36	центральный
3	429	4	55	периферийный
4	439	4	45	периферийный
5	646	10	79	периферийный
6	507	10	53	периферийный
7	834	13	69	центральный
8	579	9	47	периферийный
9	701	16	45	центральный
10	532	14	49	периферийный
11	281	7	53	периферийный
12	349	5	45	периферийный
13	625	10	68	периферийный
14	533	11	38	центральный

Требуется:

- 1 Построить линейную регрессионную модель прибыли страховой компании, не содержащую коллинеарных факторов. Оценить параметры модели.
- 2 Значимо ли статистически уравнение регрессии?
- 3 Существенна ли разница в прибыли компаний, офисы которых расположены в центральном и периферийных районах города?
- 4 Спрогнозировать месячную прибыль страховой компании, если прогнозные значения факторов равны своим средним значениям, а офис расположен: а) в центре города; б) на окраине.

Задание 3.

Строится модель цены автомобиля на вторичном рынке в зависимости от пробега, срока эксплуатации и объема двигателя. Имеются данные по пятнадцати автомобилям одной и той же модели (таблица 9).

Требуется:

- 1 Построить линейную регрессионную модель цены автомобиля, не содержащую коллинеарных факторов. Оценить параметры модели.
- 2 Построить модель множественной линейной регрессии со статистически значимыми факторами
- 3 Существенно ли влияние пробега, срока эксплуатации и объема двигателя на изменение цены автомобиля?
- 4 Что сильнее влияет на изменение цены автомобиля – изменение пробега или срока эксплуатации?
- 5 Спрогнозировать цену автомобиля с пробегом 150 тыс. км, сроком эксплуатации 10 лет и объемом двигателя 2 л. Пункты 4 и 5 выполнить, используя вторую модель.

Задание 4.

По четырнадцати страховым компаниям имеются данные, характеризующие зависимость чистой годовой прибыли от годовых размеров собственных средств,

страховых резервов, страховых премий и страховых выплат (все в тыс. рублей) (таблица 12).

Требуется:

1 Построить линейную регрессионную модель годовой прибыли страховой компании, не содержащую коллинеарных факторов. Оценить параметры модели.

2 Значимы ли статистически уравнение регрессии и его коэффициенты?

3 Имеют ли остатки регрессии одинаковую дисперсию?

4 Приемлема ли точность регрессионной модели?

5 Дать экономическую интерпретацию коэффициентам уравнения регрессии.

Таблица 12 – Исходные данные для регрессионного анализа

Компания	Годовая прибыль	Собственные средства	Страховые резервы	Страховые премии	Страховые выплаты
1	92	3444	9563	11456	1659
2	42	2658	6354	5249	2625
3	186	9723	10245	12968	4489
4	48	4526	6398	7589	6896
5	38	5369	5692	7256	5698
6	74	2248	6359	4963	4321
7	48	5671	6892	7259	6692
8	82	4312	7256	6935	756
9	45	2226	8256	2693	5532
10	46	3654	5982	6324	3235
11	65	2635	6359	7853	5325
12	29	2463	7532	8253	6862
13	34	3265	5632	7564	6325
14	66	7546	7625	9638	4569

Задание 5.

По литейному предприятию исследуется влияние объемов производства алюминия, меди и олова на технологические затраты электроэнергии. Имеются данные за одиннадцать месяцев (таблица 13).

Требуется:

- 1 Построить линейную регрессионную модель энергозатрат, не содержащую коллинеарных факторов. Оценить параметры модели.
- 2 Проверить статистическую значимость уравнения регрессии и их отдельных коэффициентов.
- 3 Оценить точность модели.
- 4 На сколько в среднем изменяются технологические энергозатраты при увеличении производства каждого из металлов: на одну тонну; на один процент?

Таблица 13 – Исходные данные для регрессионного анализа

Месяц	Затраты электроэнергии (тыс. кВт·ч)	Объем производства (тонн)		
		алюминия	меди	олова
1	286	68	42	7
2	374	45	32	27
3	308	59	36	14
4	319	62	43	18
5	616	72	59	26
6	495	128	63	48
7	825	78	42	23
8	253	42	34	7
9	495	52	26	27
10	1056	96	75	36
11	902	122	56	43

Задание 6.

По хладокомбинату изучается зависимость месячного объема реализации мороженого от средней цены выпускаемой продукции, затрат на рекламу, среднемесячной температуры воздуха и месячного темпа инфляции. Имеются данные за двенадцать месяцев (таблица 14).

Требуется:

- 1 Построить линейную регрессионную модель объема реализации мороженого, не содержащую коллинеарных факторов. Оценить параметры модели.
- 2 Значимо ли статистически уравнение регрессии и его коэффициенты?
- 3 Присутствует ли в остатках регрессии автокорреляция первого порядка?
- 4 Приемлема ли точность регрессионной модели?
- 5 Изменение какого из факторов сильнее всего влияет на изменение объема реализации мороженого?

Таблица 14 – Исходные данные для регрессионного анализа

Месяц	Объем реализации (тыс. рублей)	Цена (рублей)	Затраты на рекламу (тыс. рублей)	Температура воздуха (°С)	Темп инфляции (%)
1	185	8,3	6	2	0,3
2	162	8,3	7	4	0,4
3	182	8,9	5	7	0,3
4	195	10,6	5	10	0,2
5	226	10,7	7	13	0,7
6	279	10,8	22	18	0,9
7	312	12,2	12	22	0,9
8	286	14,2	17	24	0,4
9	212	14,5	22	17	0,1
10	178	13,7	26	13	0,1
11	182	13,3	8	8	0,5
12	173	12,1	4	5	0,9

Задание 7.

По тринадцати супермаркетам исследуется зависимость квартального торгового оборота от размера торговых площадей, района расположения (центральный или периферийные) и формы собственности (муниципальный или частный). Имеются следующие данные (таблица 15).

Требуется:

1 Построить линейную регрессионную модель торгового оборота магазина, не содержащую коллинеарных факторов. Оценить параметры модели.

2 Существенна ли разница в торговом обороте магазинов: а) расположенных в центральном и периферийных районах города; б) частных и муниципальных?

3 Соответствуют ли остатки регрессии нормальному закону распределения?

4 Спрогнозировать значение торгового оборота муниципального магазина с торговой площадью 4000 м², расположенного в центральном районе города.

Таблица 15 – Исходные данные для регрессионного анализа

Магазин	Торговый оборот (млн. рублей)	Торговые площади (м ²)	Район расположения	Форма собственности
1	59	2500	периферийный	муниципальный
2	85	2172	периферийный	частный
3	127	2928	центральный	муниципальный
4	178	3943	центральный	муниципальный
5	156	2819	центральный	частный
6	122	4902	периферийный	муниципальный
7	89	4236	центральный	муниципальный
8	159	5486	периферийный	муниципальный
9	256	7186	центральный	частный
10	156	4501	центральный	частный
11	149	3495	центральный	муниципальный
12	122	4562	периферийный	частный
13	178	2706	центральный	частный

Раздел 5 Эконометрические модели с лаговыми зависимыми переменными

Задание 1.

Имеются данные о динамике розничной торговли и потребительских цен региона за период (таблица 16).

Задания:

1 Постройте автокорреляционную функцию каждого временного ряда. Охарактеризуйте структуру рядов.

2 Используя метод Алмон, оцените параметры модели с распределенным лагом. Длину лага выберете не более 4, степень аппроксимирующего полинома – не более 3. оцените качество построенной модели.

3 Используя метод Койка, оцените параметры модели с распределенным лагом. Длину лага выберете не более 4.

4 Сравните результаты, полученные в п. 2 и 3.

Таблица 16 – Исходные данные для эконометрического моделирования

Месяц	Оборот розничной торговли, % к предыдущему месяцу	Индекс потребительских цен, % к предыдущему месяцу
1	2	3
Январь	70,8	101,7
Февраль	98,7	101,1
Март	97,9	100,4
Апрель	99,6	100,1
Май	96,1	100,0
Июнь	103,4	100,1
Июль	95,5	100,0
Август	102,9	105,8
Сентябрь	77,6	145,0
Октябрь	102,3	99,8
Ноябрь	102,9	102,7
Декабрь	123,1	109,4

Продолжение таблицы 16

1	2	3
Январь	74,3	110,0
Февраль	92,9	106,4
Март	106,0	103,2
Апрель	99,8	103,2
Май	105,2	102,9
Июнь	99,7	100,8
Июль	99,7	101,6
Август	107,9	101,5
Сентябрь	98,8	101,4
Октябрь	104,6	101,7
Ноябрь	106,4	101,7
Декабрь	122,7	101,2

Задание 2.

Изучается зависимость объема ВВП y_t (млрд. долл.) от уровня прибыли в экономике x_t (млрд. долл.) по данным за 30 лет. Была получена следующая модель:

$$y_t = -5 + 1,5x_t + 2x_{t-1} + 4x_{t-2} + 2,5x_{t-3} + 2x_{t-4} + \varepsilon_t$$

$$(2,2) \quad (2,3) \quad (2,5) \quad (2,3) \quad (2,4) \quad .$$

$$R^2 = 0,9 \quad d = 2,65$$

В скобках указаны значения t-критерия Стьюдента для коэффициентов регрессии.

Требуется:

1 Проанализировать полученные результаты регрессионного анализа: определите краткосрочный и долгосрочный мультипликаторы, охарактеризуйте структуру лага.

2 Перечислить основные эконометрические проблемы, возникающие при построении моделей с распределенным лагом.

Задание 3.

По данным таблицы об объемах инвестиций (I) и приращения основного капитала (ввод основных производственных фондов ΔK) в России в 1965 – 1991 г. г., млрд. рублей (в сметных ценах 1984 г.) построить:

- 1 Малопараметрическую модель распределенного лага.
- 2 Двухпараметрическую модель «левого» распределенного лага.
- 3 Модель геометрически распределенного «правого» лага.
- 4 Двухпараметрическую модель «правого» распределенного лага.
- 5 Модель «левого» распределенного полиномиального лага.

Для каждой модели рассчитать коэффициент детерминации и дать экономическую интерпретацию коэффициентам.

Таблица 17 – Исходные данные для эконометрического моделирования

Годы	I	ΔK	Годы	I	ΔK	Годы	I	ΔK
1965	37,759	35,474	1974	71,378	66,28	1983	107,293	105,455
1966	40,131	37,096	1975	78,824	72,866	1984	107,297	104,244
1967	43,412	40,319	1976	82,968	74,958	1985	110,957	106,429
1968	47,094	41,816	1977	85,849	76,798	1986	121,181	113,26
1969	48,579	45,239	1978	91,336	83,654	1987	128,362	122,398
1970	54,564	51,176	1979	92,301	83,814	1988	138,25	121,601
1971	58,884	54,609	1980	94,299	92,488	1989	143,895	124,794
1972	63,251	56,98	1981	99,074	94,493	1990	143,971	121,35
1973	66,325	62,604	1982	102,84	100,106	1991	121,676	91,5

Задание 4.

По данным таблицы 18 оценить параметры уравнения $y_t = b_0x_t + b_1x_{t-1} + b_2x_{t-2} + \dots + u_t$ с помощью метода Алмон.

Максимальную величину лага принять равной 5, а порядок аппроксимирующего многочлена 3.

Таблица 18 – Исходные данные для эконометрического моделирования

Период	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
X_t	10	18	18	16	18	20	24	24	20	21	22	25	27	27	30	28	32	32	30
Y_t	-	-	-	-	-	18	20	21	22	23	22	23	24	26	27	28	30	31	31

Задание 5.

По данным о динамике оборота розничной торговли (X , % к предыдущему месяцу) и индекса потребительских цен (Y , % к предыдущему месяцу) представленным в таблице 19 выполните следующие задания:

1 Постройте автокорреляционную функцию каждого временного ряда. Охарактеризуйте структуру рядов.

2 Используя метод Койка оцените параметры модели с распределенным лагом.

3 Дайте интерпретацию параметров полученной модели.

Таблица 19 – Исходные данные для эконометрического моделирования

Годы	Месяцы	X	Y	Годы	Месяцы	X	Y
1	2	3	4	5	6	7	8
2017	январь	70,8	101,7	2018	январь	74,3	110,0
	февраль	98,7	101,1		февраль	92,9	106,4
	март	97,9	100,4		март	106,0	103,2
	апрель	99,6	100,1		апрель	99,8	103,2
	май	96,1	100,0		май	105,2	102,9
	июнь	103,4	100,1		июнь	99,7	100,8
	июль	95,5	100,0		июль	99,7	101,6
	август	102,9	105,8		август	107,9	101,5

Продолжение таблицы 19

1	2	3	4	5	6	7	8
2017	сентябрь	77,6	145,0	2018	сентябрь	98,8	101,4
	октябрь	102,3	99,8		октябрь	104,6	101,7
	ноябрь	102,9	102,7		ноябрь	106,4	101,7
	декабрь	123,1	109,4		декабрь	122,7	101,2

Раздел 6 Нелинейные эконометрические модели

Задание 1.

По приведенным данным в таблице 20 оцените эконометрическую модель производства товаров и услуг в РФ вида:

$$\begin{cases} y = a_0 K^{a_1} L^{1-a_1} (1 + v); \\ a_0 > 0, 0 < a_1 < 1. \end{cases}$$

Дайте экономическую интерпретацию параметров оценённой модели.

Таблица 20 – Исходные данные для эконометрического моделирования

Годы	Валовой внутренний продукт, млрд. рублей	Занятые в экономике, тысяч человек	Основные фонды, млн. рублей
1	2	3	4
2000	7305,6	65070	17464172
2001	8943,6	65123	21495236
2002	10830,5	66659	26333273
2003	13208,2	66339	32173286
2004	17027,2	67319	34873724
2005	21609,8	68339	41493568

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4
2006	26917,2	69169	47489498
2007	33247,5	70770	60391454
2008	41276,8	71003	74471182
2009	38807,2	69410	82302969
2010	46308,5	69934	93185612
2011	60282,5	70857	108001247
2012	68163,9	71545	121268908
2013	73133,9	71391	133521531
2014	79199,7	71539	147429656
2015	83232,6	72324	160725261
2016	86043,6	72393	183403693

Задание 2.

По приведенным в таблице 21 данным оцените эконометрическую модель спроса в текущем периоде на хлебобулочную продукцию в РФ вида:

$$\begin{cases} BC = a_0 p^{a_1} x^{a_2} (1 + v) \\ E(u / p, x) = 0, E(u^2 / p, x) = \sigma_u^2 \end{cases},$$

где $p = 100 \cdot \frac{CPIB}{CPI}$.

Дайте экономическую интерпретацию параметров оценённой модели.

Таблица 21 – Исходные данные для эконометрического моделирования

Годы	Индексы потребительских цен на товары и услуги (CPI), %	Индекс потребительских цен на хлеб и хлебобулочные изделия (CPIB), %	Реальные располагаемые денежные доходы населения (x_t), %	Потребление хлебных продуктов в домашних хозяйствах, в среднем на потребителя в год (BC), кг
2000	120,2	116,5	112	109
2001	118,6	112,4	108,7	115
2002	115,1	104,9	111,1	113
2003	112	130,4	115	109
2004	111,7	116,7	110,4	106
2005	110,9	103	112,4	113
2006	109	111,1	113,5	107
2007	111,9	122,4	112,1	104
2008	113,3	125,9	102,4	101
2009	108,8	102,4	103	99
2010	108,8	107,6	105,9	102
2011	106,1	108,9	100,5	99
2012	106,6	112	104,6	98
2013	106,5	108	104	96
2014	111,4	107,5	99,3	95
2015	112,9	113,2	96,8	95
2016	105,4	105,9	94,2	99

Задание 3.

По данным таблицы 22 рассчитайте параметры уравнений линейной, степенной, экспоненциальной, показательной, гиперболической парной регрессии взяв в качестве эндогенной переменной потребление продукта, а в качестве экзогенной переменной среднедушевой дохода.

Таблица 22 – Исходные данные для эконометрического моделирования

Годы	Среднедушевые доходы населения рублей в месяц	Потребление картофеля в домашних хозяйствах, в среднем на потребителя в год, кг	Потребление хлебных продуктов в домашних хозяйствах, в среднем на потребителя в год (ВС), кг	Потребление овощей и бахчевых в домашних хозяйствах, в среднем на потребителя в год, кг	Потребление мяса и мясо- продуктов в домашних хозяйствах, в среднем на потребителя в год, кг
2000	2281,10	93	109	82	50
2001	3062,00	93	115	83	53
2002	3947,20	90	113	83	58
2003	5167,40	88	109	84	61
2004	6399,00	88	106	86	61
2005	8088,30	78	113	90	64
2006	10154,80	73	107	88	67
2007	12540,20	72	104	89	71
2008	14863,60	67	101	89	75
2009	16895,00	67	99	95	73
2010	18958,40	66	102	97	79
2011	20 780,0	64	99	98	81
2012	23221,10	64	98	100	83
2013	25928,20	61	96	97	85
2014	27766,60	59	95	98	85
2015	30466,60	58	95	99	85
2016	30747,00	60	99	105	88
2017	31477,40	59	97	102	88

1 Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.

2 Оцените качество уравнений с помощью средней ошибки аппроксимации.

3 Оцените статистическую значимость результатов регрессионного моделирования с помощью F-критерия Фишера.

4 Выполните прогноз эндогенной переменной.

Сделайте выводы для каждого полученного уравнения. Сравните полученные результаты.

Задание 4.

По данным таблицы 23 по РФ рассчитайте параметры уравнений линейной, степенной, экспоненциальной, показательной, гиперболической парной регрессии взяв в качестве эндогенной переменной потребление продукта, а в качестве экзогенной переменной среднедушевой доход.

Таблица 23 – Исходные данные для эконометрического моделирования

Годы	Среднедушевые доходы населения рублей в месяц	Потребление молока и молочных продуктов в домашних хозяйствах, в среднем на потребителя в год, кг	Потребление яиц в домашних хозяйствах, в среднем на потребителя в год, шт.	Потребление рыбы и рыбо-продуктов домашних хозяйствах, в среднем на потребителя в год, кг	Потребление сахара и кондитерских изделий в домашних хозяйствах, в среднем на потребителя в год, кг
1	2	3	4	5	6
2000	2281,10	199	202	14	30
2001	3062,00	214	202	14	27
2002	3947,20	227	208	16	26
2003	5167,40	226	206	14	26
2004	6399,00	227	202	16	26
2005	8088,30	244	209	17	34
2006	10154,80	244	206	17	32
2007	12540,20	246	204	18	32

Продолжение таблицы 23

1	2	3	4	5	6
2008	14863,60	246	203	20	32
2009	16895,00	256	211	20	31
2010	18958,40	263	221	21	33
2011	20 780,0	263	217	21	32
2012	23221,10	267	220	22	32
2013	25928,20	270	217	22	32
2014	27766,60	266	216	22	31
2015	30466,60	266	218	21	31
2016	30747,00	273	229	22	32
2017	31477,40	266	230	22	31

1 Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.

2 Оцените качество уравнений с помощью средней ошибки аппроксимации.

3 Оцените статистическую значимость результатов регрессионного моделирования с помощью F-критерия Фишера.

4 Выполните прогноз эндогенной переменной.

Сделайте выводы для каждого полученного уравнения. Сравните полученные результаты.

Задание 5.

По данным по субъектам Приволжского ФО за 2017 год, подберите спецификацию модели регрессии, рассчитайте ее параметры взяв в качестве эндогенной переменной потребление продукта, а в качестве экзогенной переменной среднедушевой доход (таблица 24).

1 Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.

2 Оцените качество уравнений с помощью средней ошибки аппроксимации.

Таблица 24 – Исходные данные для эконометрического моделирования

Субъект РФ	Среднедушевые денежные доходы	Хлеб и хлебные продукты	Овощи и бахчевые	Фрукты и ягоды	Мясо и мясные продукты	Молоко и молочные продукты	Рыба и рыбные продукты	Сахар и кондитерские изделия
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Республика Башкортостан	28473	122,5	105,7	86,9	105,1	291,0	24,9	43,2
Республика Марий Эл	18913	125,4	88,6	76,0	86,5	215,4	16,7	44,5
Республика Мордовия	18073	104,1	92,3	58,1	80,7	284,1	26,1	38,2
Республика Татарстан	32199	93,3	107	79,2	81,0	291,0	19	34,5
Удмуртская Республика	24016	91,9	107,5	80,7	71,4	232,9	20,2	32,0
Чувашская Республика	17835	106,1	110,3	79,2	68,7	246,8	20,7	25,3
Пермский край	28823	92,5	99,3	73,1	67,2	239,7	17,9	29,8
Кировская область	21519	96,1	89	69	75,1	254,9	20,1	33,3
Нижегородская область	30741	96,7	102,1	73,7	92,3	268,6	21,1	34,3
Оренбургская область	23206	107,4	107,3	66,3	95,4	258,3	19	33,7

Продолжение таблицы 24

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пензенская область	21469	110,3	94,9	71,8	92,3	252,1	25,5	37,2
Самарская область	26803	86,1	97,6	66,5	83,6	232,4	18,8	27,2
Саратовская область	19869	108,4	122,2	68,8	90,9	267,5	23,9	38,1
Ульяновская область	23160	88,4	104,1	70,5	81,8	262,5	19,2	29,8

3 Оцените статистическую значимость результатов регрессионного моделирования с помощью F-критерия Фишера.

4 Выполните прогноз эндогенной переменной.

Сделайте выводы для каждого полученного уравнения. Сравните полученные результаты.

2 Методические рекомендации для самоподготовки обучающихся

Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой). При изучении нового материала на лекциях, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал. Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующей лекции;
- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой. Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

Составление презентаций на темы лекций

Практические рекомендации по созданию презентаций

Создание презентации состоит из трех этапов:

1 Планирование презентации – это многошаговая процедура, включающая определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала.

2 Разработка презентации – методологические особенности подготовки слайдов презентации, включая вертикальную и горизонтальную логику, содержание и соотношение текстовой и графической информации.

3 Репетиция презентации – это проверка и отладка созданной презентации.

Литература, рекомендуемая к изучению

1 Еремеева, Н. С. Эконометрика : лабораторный практикум в Excel : учеб. пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по

направлению подготовки 38.03.01 Экономика / Н. С. Еремеева, Т. В. Лебедева. – Оренбург : ОГУ, 2017. – 161 с. – ISBN 978-5-7410-1523-0.

2 Кремер, Н. Ш. Эконометрика : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям экономики и управления / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко; под ред. Н. Ш. Кремера. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 311 с. – ISBN 978-5-238-01286-5.

3 Луговская, Л. В. Эконометрика в вопросах и ответах : учеб. пособие для вузов / Л. В. Луговская. – Москва : Проспект, 2006. – 208 с. – ISBN 5-98032-791-6.

4 Методы и модели эконометрики : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.04.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика / под ред. А. Г. Реннера; [О. И. Бантикова и др.]. – Оренбург : ОГУ, 2017

Т. 1: Анализ данных. – Оренбург : ОГУ. – 2017. – 235 с. – ISBN 978-5-7410-1702-9.

Т. 2: Анализ данных. – Оренбург : ОГУ. – 2017. – 348 с. – ISBN 978-5-7410-1706-7.

Т. 3: Эконометрика пространственных данных. – Оренбург : ОГУ. – 2017. – 358 с. - ISBN 978-5-7410-1707-4.

5 Практикум по эконометрике : учеб. пособие для экон. вузов / под ред. И. И. Елисеевой. – Москва : Финансы и статистика, 2008. – 344 с. – ISBN 978-5-279-02785-9.

6 Тихомиров, Н. П. Эконометрика: учебник для вузов / Н. П. Тихомиров, Е. Ю. Дорохина; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. – Москва : Экзамен, 2003. – 512 с. – ISBN 5-94692-438-9.

7 Эконометрика для бакалавров : учебник для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 080100.62 Экономика / под ред. В. Н. Афанасьева. – 3-е изд., перераб. и доп. – Оренбург : Университет, 2014. – 435 с. – ISBN 978-5-4417-0467-0.

8 Эконометрика : учебник для вузов / под ред. И. И. Елисеевой. – Москва : Финансы и статистика, 2008. – 576 с. – ISBN 978-5-279-02786-6.

9 Эконометрика : учебник для вузов / под ред. В. С. Мхитаряна. – Москва : Проспект, 2009. – 380 с. – ISBN 978-5-392-00188-0.

10 Эконометрика : учебник для студентов высших учебных заведений по специальности «Статистика» и другим экономическим специальностям / под ред. В. С. Мхитаряна. – Москва : Проспект, 2010. – 384 с. – ISBN 978-5-392-01227-5.

Периодические издания

1 Вестник Московского Университета. Серия 6. Экономика : журнал. – Москва : Из-во МГУ.

2 Вопросы статистики : журнал. – Москва : Агентство «Роспечать».

3 Деньги и кредит : журнал. – Москва : Центральный банк РФ.

4 Общество и экономика : журнал. – Москва : Агентство «Роспечать».

5 Региональная экономика: Теория и практика : журнал. – Москва : ООО «Издательский дом Финансы и Кредит».

6 Российский экономический журнал : журнал. – Москва : Агентство «Роспечать».

7 Финансы и экономика. Анализ. Прогноз : журнал. – Москва : ИД « Финансы и кредит».

8 Финансы и бизнес : журнал. – Москва : ИД «Финансы и кредит».

9 Экономический анализ: теория и практика : журнал. – Москва : Агентство «Роспечать».

Интернет-ресурсы

1 Высшая школа экономики: [официальный сайт]. – Режим доступа: <http://www.hse.ru>

2 Федеральная служба государственной статистики: [официальный сайт]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>

3 Аналитический центр при Правительстве РФ: [официальный сайт]. – Режим доступа: <http://ac.gov.ru/>

4 Центральный экономико-математический институт РАН [официальный сайт]. – Режим доступа: <http://www.cemi.rssi.ru/>

5 Центр макроэкономического анализа и прогнозирования при ИПП РАН [официальный сайт]. – Режим доступа: <http://www.forecast.ru/>

6 Центра Макроэкономического Анализа и Краткосрочного Прогнозирования (ЦМАКП) [официальный сайт]. – Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru/>

7 Группа Всемирного банка [официальный сайт]. – Режим доступа: <https://www.vsemirnyjbank.org>

8 Территориальный орган государственной статистики по Оренбургской области [официальный сайт]. – Режим доступа: <https://orenstat.gks.ru>

9 Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова [официальный сайт]. – Режим доступа: <https://www.rea.ru>

10 Московская биржа –биржевая группа [официальный сайт]. – Режим доступа: <https://www.moex.com>

11 FOREX [официальный сайт]. – Режим доступа: <https://www.forex.ru>

12 Центральный банк Российской Федерации [официальный сайт]. – Режим доступа: <https://www.cbr.ru>

При подготовке по темам курса необходимо рассмотреть следующие вопросы.

Раздел 1 Проблемы построения эконометрических моделей

1 Охарактеризуйте составные части эконометрической модели.

2 На основании каких исходных данных могут быть построены эконометрические модели?

3 По каким признакам можно классифицировать эконометрические модели?

4 Назовите основные этапы построения эконометрической модели.

- 5 Какие существуют особенности обоснования формы эконометрической модели?
- 6 Перечислите и охарактеризуйте методы отбора факторов.
- 7 Охарактеризуйте «априорный» и «апостериорный» подходы к отбору факторов.
- 8 Что такое ложная корреляция?
- 9 Какие существуют характеристики и критерии качества эконометрических моделей?
- 10 Как проводится анализ качества оценок параметров эконометрических моделей?

Раздел 2 Линейные эконометрические модели

- 1 Каковы предпосылки классического метода наименьших квадратов (МНК)?
- 2 В чем заключается суть МНК?
- 3 Какие существуют особенности проверки качества оценок МНК?
- 4 Какими свойствами обладают МНК-оценки классической линейной эконометрической модели?
- 5 Перечислите свойства фактической ошибки эконометрической модели.
- 6 Как проверяется наличие автокорреляции?
- 7 Как проверяется постоянство дисперсии регрессионных ошибок?
- 8 Каковы последствия неправильного выбора состава независимых переменных модели?
- 9 Какие существуют особенности оценивания параметров эконометрической модели с учетом ограничений?
- 10 Перечислите предпосылки метода максимального правдоподобия (ММП).
- 11 Какими свойствами обладают ММП-оценки параметров модели?

Раздел 3 Эконометрические модели с нестандартными ошибками

1 В чем суть обобщенного метода оценивания параметров эконометрических моделей?

2 Как применяются обобщенные методы оценивания параметров эконометрических моделей на практике?

3 Каковы последствия автокорреляции регрессионных остатков?

4 Каковы последствия гетероскедастичности регрессионных остатков?

5 Как выглядит ковариационная матрица регрессионных остатков модели при наличии автокорреляции?

6 Как выглядит ковариационная матрица регрессионных остатков модели при наличии гетероскедастичности?

7 Как определяется ковариационная матрица ОМНК-оценок параметров?

8 В чем суть взвешенного МНК?

9 В чем суть метода инструментальных переменных?

Раздел 4 Эконометрическое моделирование в условиях мультиколлинеарности независимых переменных

1 Какие рекуррентные методы оценки параметров эконометрических моделей Вы знаете?

2 Опишите процедуру оценки параметров эконометрических моделей с помощью рекуррентных методов.

3 В чем суть метода главных компонент.

4 Какие существуют проблемы использования моделей с главными компонентами?

5 Какие методы используются для оценки коэффициентов моделей с лаговыми независимыми переменными?

6 В чем суть метода Ш. Алмон?

Раздел 5 Эконометрические модели с лаговыми зависимыми переменными

1 Какие проблемы возникают при построении моделей с лаговыми зависимыми переменными?

2 Что представляет собой модель Койка?

3 Приведите примеры использования модели с лаговыми зависимыми переменными.

4 Перечислите основные подходы к оценке коэффициентов эконометрической модели, содержащей лаговые зависимые переменные.

5 Какие особенности использования инструментальных переменных в оценках параметров моделей?

6 Сравните существующие подходы к оценке коэффициентов эконометрической модели, содержащей лаговые зависимые переменные.

Раздел 6 Нелинейные эконометрические модели

1 Какие существуют особенности оценки параметров нелинейных моделей.

2 Каковы причины нелинеаризуемости моделей?

3 По каким признакам классифицируются методы оценки параметров нелинейных моделей?

4 Опишите процедуру метода прямого поиска.

5 Какие существуют методы, основанные на линейной аппроксимации модели.

6 Какие существуют методы, предполагающие линеаризацию целевой функции.

7 Перечислите качественные характеристики оценок параметров нелинейных эконометрических моделей.

8 Приведите примеры нелинейных зависимостей социально-экономических процессов и явлений.

3 Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям

В лабораторных работах рассмотрены основные вопросы касающиеся теории изучаемой темы, приводятся решения типовых заданий и варианты индивидуальных заданий для самостоятельной работы. Студентами должен быть представлен отчет по каждой выполненной лабораторной работе. Содержание отчета выполняется в соответствии с общими требованиями и правилами оформления студенческих работ (Требования СТО 02069024.101-2015. Работы студенческие).

Задания к лабораторным работам составлены по основным темам курса: «Проблемы построения эконометрических моделей», «Линейные эконометрические модели», «Эконометрические модели с нестандартными ошибками», «Эконометрическое моделирование в условиях мультиколлинеарности независимых переменных», «Эконометрические модели с лаговыми зависимыми переменными», «Нелинейные эконометрические модели». Студентами должен быть представлен отчет по каждой выполненной лабораторной работе. Содержание отчета выполняется в соответствии с общими требованиями и правилами оформления студенческих работ. Защита отчетов проводится по вопросам, размещенным в конце каждой лабораторной работы.

Расчеты выполняются с применением Microsoft Excel и ППП Statistica, что дает возможность студентам повысить темп решения задач, и сосредоточить их внимание на понимании экономического смысла исчисленных показателей, на объяснении полученных результатов и формулировании выводов.

Лабораторная работа № 1. «Проблемы построения эконометрических моделей»

Цель выполнения лабораторной работы: научиться составлять спецификацию эконометрической модели, объясняющую взаимосвязь между

эндогенными и экзогенными переменными различных социально-экономических процессов.

Задания:

1 Для интересующего Вас социально-экономического процесса или явления сформируйте массив из эндогенной и экзогенных переменных.

2 Обоснуйте их выбор с точки зрения сущности изучаемых явлений или процессов.

3 Составьте спецификацию модели, объясняющую их взаимосвязь.

Лабораторная работа № 2. «Линейные эконометрические модели»

Цель выполнения лабораторной работы: научиться оценивать параметры эконометрических моделей, представленных линейными уравнениями регрессии, оценивать их качество, разрабатывать вариантный прогноз и интерпретировать полученные результаты.

Задания:

1 По данным раздела 1 постройте модель линейной регрессии.

2 Проанализируйте ее адекватность и точность.

3 Разработайте по ней прогноз.

Лабораторная работа № 3. «Эконометрические модели с нестандартными ошибками»

Цель выполнения лабораторной работы: научиться тестировать регрессионные остатки на гетероскедастичность и автокоррелированность, оценивать параметры эконометрических моделей, с нестандартными ошибками.

Задания:

1 Проверьте остатки моделей из разделов 1 – 2 на гетероскедастичность.

2 Проверьте остатки моделей из разделов 1 – 2 на автокоррелированность.

3 В случае необходимости устраните из остатков гетероскедастичность и автокорреляцию.

Лабораторная работа № 4. «Эконометрическое моделирование в условиях мультиколлинеарности независимых переменных»

Цель выполнения лабораторной работы: научиться выявлять мультиколлинеарные переменные, строить эконометрические модели в условиях мультиколлинеарности независимых переменных.

Задания:

- 1 По данным раздела 1 построить корреляционную матрицу. Указать коллинеарные переменные.
- 2 Устранить выявленную коллинеарность с помощью различных методов.
- 3 Сравнить полученные результаты. Сделать выводы.

Лабораторная работа № 5. «Эконометрические модели с лаговыми зависимыми переменными»

Цель выполнения лабораторной работы: научиться оценивать параметры эконометрических моделей с лаговыми эндогенными переменными, оценивать их качество и интерпретировать полученные результаты.

Задания:

- 1 Для эндогенной переменной раздела 1 составьте спецификацию модели с распределёнными лагами и модель авторегрессии.
- 2 Обоснуйте их выбор с точки зрения сущности изучаемых явлений или процессов.
- 3 Оцените параметры полученных моделей.
- 4 Дайте интерпретацию полученным результатам.

Лабораторная работа № 6. «Нелинейные эконометрические модели»

Цель выполнения лабораторной работы: научиться оценивать параметры эконометрических моделей, представленных нелинейными уравнениями регрессии, оценивать их качество, разрабатывать вариантный прогноз и интерпретировать полученные результаты.

Задания:

- 1 По данным раздела 1 постройте модель регрессии согласно выбранной спецификации.
- 2 Проанализируйте ее адекватность и точность.
- 3 Разработайте по ней прогноз.

Методические указания для выполнения лабораторных работ

1 Еремеева, Н. С. Эконометрика : лабораторный практикум в Excel : учеб. пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика / Н. С. Еремеева, Т. В. Лебедева. – Оренбург : ОГУ, 2016. – 132 с. – ISBN 978-5-7410-1509-4.

2 Афанасьев, В. Н. Эконометрика в пакете STATISTICA : учеб. пособие по выполнению лаб. работ / В. Н. Афанасьев, А. П. Цыпин. – Оренбург : ИП Кострицын, 2010. – 198 с. – ISBN 978-5-91933-004-2.

3 Эконометрика для бакалавров : учебник для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 080100.62 Экономика / под ред. В. Н. Афанасьева. – 3-е изд., перераб. и доп. – Оренбург : Университет, 2014. – 435 с. – ISBN 978-5-4417-0467-0.

4 Методические рекомендации для подготовки к рубежному контролю

Следует выделить подготовку к экзаменам, зачетам, защитам как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

Вопросы для самоконтроля по темам курса

Раздел 1 Проблемы построения эконометрических моделей

- 1 Основные этапы построения эконометрической модели.
- 2 Особенности обоснования формы эконометрической модели.
- 3 Методы отбора факторов.
- 4 Характеристики и критерии качества эконометрических моделей.
- 5 Качество оценок параметров эконометрических моделей.

Раздел 2 Линейные эконометрические модели

- 1 Метод наименьших квадратов.
- 2 Особенности проверки качества оценок МНК.
- 3 Оценка последствий неправильного выбора состава независимых переменных модели.
- 4 Оценивание параметров эконометрической модели с учетом ограничений.
- 5 Метод максимального правдоподобия.

Раздел 3 Эконометрические модели с нестандартными ошибками

1 Обобщенные методы оценивания параметров эконометрических моделей.

2 Применение обобщенных методов оценивания параметров эконометрических моделей на практике.

Раздел 4 Эконометрическое моделирование в условиях мультиколлинеарности независимых переменных

1 Рекуррентные методы оценки параметров эконометрических моделей.

2 Метод главных компонент.

3 Методы оценки коэффициентов моделей с лаговыми независимыми переменными.

Раздел 5 Эконометрические модели с лаговыми зависимыми переменными

1 Проблемы построения моделей с лаговыми зависимыми переменными.

2 Основные подходы к оценке коэффициентов эконометрической модели, содержащей лаговые зависимые переменные.

3 Особенности использования инструментальных переменных параметров моделей.

Раздел 6 Нелинейные эконометрические модели

1 Особенности оценки параметров нелинейных моделей.

2 Метод прямого поиска.

3 Методы, основанные на линейной аппроксимации модели.

4 Методы, предполагающие линеаризацию целевой функции.

5 Качественные характеристики оценок параметров нелинейных эконометрических моделей.

Вопросы для аттестации по дисциплине

Вопросы к дифференцированному зачету

- 1 Основные этапы построения эконометрической модели.
- 2 Особенности обоснования формы эконометрической модели.
- 3 Методы отбора факторов.
- 4 Характеристики и критерии качества эконометрических моделей.
- 5 Качество оценок параметров эконометрических моделей.
- 6 Метод наименьших квадратов.
- 7 Особенности проверки качества оценок МНК.
- 8 Оценка последствий неправильного выбора состава независимых переменных модели.
- 9 Оценивание параметров эконометрической модели с учетом ограничений.
- 10 Метод максимального правдоподобия.
- 11 Обобщенные методы оценивания параметров эконометрических моделей.
- 12 Применение обобщенных методов оценивания параметров эконометрических моделей на практике.
- 13 Рекуррентные методы оценки параметров эконометрических моделей.
- 14 Метод главных компонент.
- 15 Методы оценки коэффициентов моделей с лаговыми независимыми переменными.

Вопросы к экзамену

- 1 Основные этапы построения эконометрической модели.
- 2 Особенности обоснования формы эконометрической модели.
- 3 Методы отбора факторов.
- 4 Характеристики и критерии качества эконометрических моделей.
- 5 Качество оценок параметров эконометрических моделей.

- 6 Метод наименьших квадратов.
- 7 Особенности проверки качества оценок МНК.
- 8 Оценка последствий неправильного выбора состава независимых переменных модели.
- 9 Оценивание параметров эконометрической модели с учетом ограничений.
- 10 Метод максимального правдоподобия.
- 11 Обобщенные методы оценивания параметров эконометрических моделей.
- 12 Применение обобщенных методов оценивания параметров эконометрических моделей на практике.
- 13 Рекуррентные методы оценки параметров эконометрических моделей.
- 14 Метод главных компонент.
- 15 Методы оценки коэффициентов моделей с лаговыми независимыми переменными.
- 16 Проблемы построения моделей с лаговыми зависимыми переменными.
- 17 Основные подходы к оценке коэффициентов эконометрической модели, содержащей лаговые зависимые переменные.
- 18 Особенности использования инструментальных переменных параметров моделей.
- 19 Особенности оценки параметров нелинейных моделей.
- 20 Метод прямого поиска.
- 21 Методы, основанные на линейной аппроксимации модели.
- 22 Методы, предполагающие линеаризацию целевой функции.
- 23 Качественные характеристики оценок параметров нелинейных эконометрических моделей.

**Пример теста, предъявляемого студенту,
изучившему все темы дисциплины**

1 На постановочном этапе эконометрического моделирования:

- формируется цель исследования, набор переменных, участвующих в модели;
- осуществляется сбор статистической информации;
- проводится проверки истинности, адекватности модели;
- осуществляется непосредственно моделирование;
- проводится анализ сущности изучаемого объекта.

2 На априорном этапе эконометрического моделирования:

- формируется цель исследования, набор переменных, участвующих в модели;
- осуществляется сбор статистической информации;
- проводится проверки истинности, адекватности модели;
- осуществляется непосредственно моделирование;
- проводится анализ сущности изучаемого объекта.

3 На информационном этапе эконометрического моделирования:

- формируется цель исследования, набор переменных, участвующих в модели;
- осуществляется сбор статистической информации;
- проводится проверки истинности, адекватности модели;
- осуществляется непосредственно моделирование;
- проводится анализ сущности изучаемого объекта.

4 Суть метода наименьших квадратов заключается в том, что:

- оценка определяется из условия минимизации суммы квадратов отклонений выборочных данных от определяемой оценки;
- оценка определяется из условия минимизации суммы отклонений выборочных данных от определяемой оценки;

– оценка определяется из условия максимизации суммы квадратов отклонений выборочных данных от определяемой оценки;

– оценка определяется из условия минимизации суммы квадратов отклонений выборочной средней от выборочной дисперсии.

5 Коэффициент регрессии при однофакторной модели показывает:

– на сколько единиц изменяется функция при изменении аргумента на одну единицу;

– на сколько процентов изменяется функция на одну единицу изменения аргумента;

– на сколько процентов изменяется функция с изменением аргумента на одну единицу своего измерения;

– на сколько процентов изменяется функция с изменением аргумента на 1 %;

6 Коэффициент эластичности показывает:

– на сколько процентов изменяется функция с изменением аргумента на одну единицу своего измерения;

– на сколько процентов изменяется функция с изменением аргумента на 1 %;

– на сколько единиц своего измерения изменяется функция с изменением аргумента на 1%.

7 Если для случайных ошибок справедливо равенство $E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2$ для всех $i = 1, 2, \dots, n$, то это свидетельствует:

– о гетероскедастичности;

– о гомоскедастичности;

– о мультиколлинеарности;

– об автокорреляции.

8 Если для случайных ошибок справедливо равенство $E(\varepsilon_i^2) \neq \sigma^2$ для всех $i = 1, 2, \dots, n$, то это свидетельствует:

- о гетероскедастичности;
- о гомоскедастичности;
- о мультиколлинеарности;
- об автокорреляции.

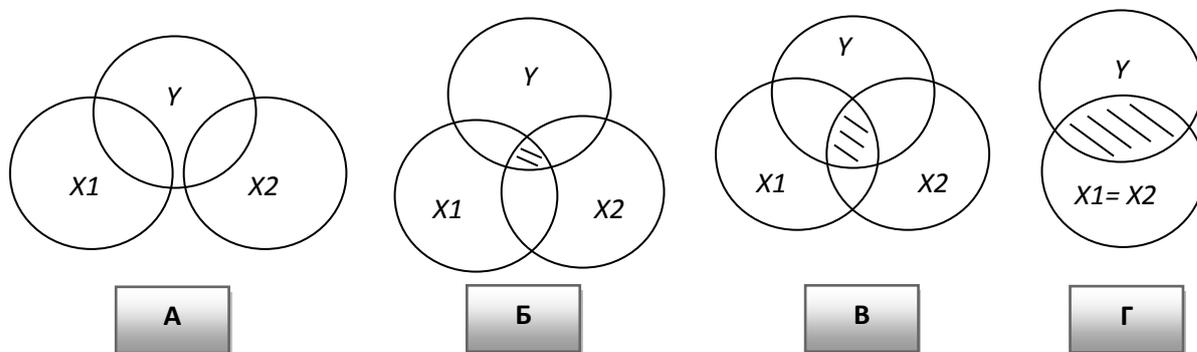
9 Для обобщенной регрессионной модели автоковариационная матрица вектора возмущений:

- симметричная положительно определенная, с произвольными элементами;
- диагональная, с различными элементами;
- диагональная, с равными элементами;
- симметричная положительно определенная, с равными диагональными элементами.

10 Для регрессионной модели с гетероскедастичностью автоковариационная матрица вектора возмущений:

- симметричная положительно определенная, с произвольными элементами;
- диагональная, с различными элементами;
- диагональная, с равными элементами;
- симметричная положительно определенная, с равными диагональными элементами.

11 Как называется приведенный рисунок?



- диаграмма Венна;

- диаграмма Исикавы;
- диаграмма Лоренца;
- диаграмма рассеяния.

12 Основными последствиями явления мультиколлинеарности можно назвать следующие:

- оценки параметров обнаруживают необычно большие стандартные ошибки;
- уменьшаются t -статистики коэффициентов;
- МНК-оценки параметров становятся неустойчивыми;
- оценки параметров обнаруживают необычно небольшие дисперсии;
- увеличиваются t -статистики коэффициентов;
- МНК-оценки параметров становятся более устойчивыми;
- возможно получение неверного знака у параметра регрессии.

13 В случае строгой (полной) мультиколлинеарности чему равен определитель матрицы $X^T X$?

- $|X^T X| \approx 0$;
- $|X^T X| = 0$;
- $|X^T X| \approx 1$;
- $|X^T X| = 1$.

14 Между какими переменными наблюдается мультиколлинеарность согласно приведенным результатам регрессионного анализа:

Зависимая переменная	Независимые переменные	Регрессионные уравнения	\bar{R}^2
x_1	x_2, x_3	$\tilde{x}_1 = b_0 + b_1 x_2 + b_2 x_3$	0,47
x_2	x_1, x_3	$\tilde{x}_2 = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_3$	0,25
x_3	x_1, x_2	$\tilde{x}_3 = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2$	0,71

- x_1 и x_2, x_3 ;
- x_2 и x_1, x_3 ;
- x_3 и x_1, x_2 ;
- здесь нет случаев мультиколлинеарности.

15 Какая из приведенных моделей является «моделью с конечным числом лагов»:

- $y_t = a + b_0 \cdot x_t + b_1 \cdot x_{t-1} + \dots + b_k \cdot x_{t-k} + \varepsilon_t$;
- $y_t = a + b_0 \cdot x_t + b_1 \cdot x_{t-1} + b_2 \cdot x_{t-2} + \dots + \varepsilon_t$;
- $y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 y_{t-2} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + \varepsilon_t$;
- $y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 y_{t-2} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + \varepsilon_t - \beta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \beta_q \varepsilon_{t-q}$.

16 Выберите модель зависимости коэффициентов b_j от величины лага y в форме полинома первой степени:

- $b_j = c_0 + c_1 j$;
- $b_j = c_0 + c_1 j + c_2 j^2$;
- $b_j = c_0 + c_1 j + c_2 j^2 + c_3 j^3$;
- $b_j = c_0 + c_1 j + c_2 j^2 + \dots + c_k j^k$.

17 В результате регрессионного анализа методом Алмон получено уравнение $\tilde{y}_t = 134,514 + 0,009 \cdot Z_0 - 0,003 \cdot Z_1 + 0,001 \cdot Z_2$. Чему равны оценки параметров модели с распределённым лагом?

- $\tilde{b}_0 = 134,514, \tilde{b}_1 = 0,009, \tilde{b}_2 = -0,003, \tilde{b}_3 = 0,001$;
- $\tilde{b}_0 = 0,009, \tilde{b}_1 = 0,006, \tilde{b}_2 = 0,006, \tilde{b}_3 = 0,008$;
- $\tilde{b}_0 = 0,009, \tilde{b}_1 = -0,006, \tilde{b}_2 = -0,006, \tilde{b}_3 = 0,008$;
- $\tilde{b}_0 = 134,514, \tilde{b}_1 = 0,009, \tilde{b}_2 = 0,003, \tilde{b}_3 = 0,001$.

18 Как называется коэффициент регрессии b_0 при переменной X_t в модели с распределенным лагом:

- краткосрочный мультипликатор;
- промежуточный мультипликатор;
- долгосрочный мультипликатор;
- средний лаг;
- медианный лаг.

19 Чему равен средний лаг в модели Койка $y_t = 2,94 - 0,0003 \cdot x_t + 0,985 \cdot y_{t-1}$:

$$- \frac{0,985}{1 - 0,985} = 66,197;$$

$$- \frac{2 \cdot 0,985}{1 - 0,985} = 131,33$$

$$- \frac{\ln 0,5}{\ln 0,985} = \frac{-0,693}{-0,015} = 46,23;$$

$$- \frac{\ln 0,5}{2 \cdot \ln 0,985} = \frac{-0,693}{-0,015} = 22,93.$$

20 Для моделирования зависимости спроса от цены товара можно использовать функцию

- показательную;
- логарифмическую;
- гиперболическую;
- параболическую;
- линейную;
- степенную.

21 Отметьте правильную форму показательной функции:

$$- y = \beta + \frac{\beta_1}{x} + \varepsilon;$$

$$- y = \beta_0 + \beta_1 \ln x + \varepsilon;$$

- $y = \beta_0 e^{\beta_1 x + \varepsilon}$;
- $y = \beta_0 (x)^{\beta_1}$;
- $y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \varepsilon_i$.

22 Какое свойство производственной функции свидетельствует о том, что с ростом затрат хотя бы одного ресурса, объем выпуска растет

- $f(0,0) = 0$;
- $f(0, x_2) = f(x_1, 0) = 0$;
- $x_1 \geq x_2 \quad f(x_1) > f(x_2)$;
- $x > 0 \Rightarrow \frac{\partial f(x)}{\partial x_i} > 0$.
- $x > 0 \Rightarrow \frac{\partial^2 f(x)}{\partial x_i^2} \leq 0$.

Список использованных источников

1 Еремеева, Н. С. Эконометрика : лабораторный практикум в Excel : учеб. пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика / Н. С. Еремеева, Т. В. Лебедева; – Оренбург : ОГУ, 2016. – 132 с. – ISBN 978-5-7410-1509-4.

2 Эконометрика для бакалавров : учебник для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 080100.62 Экономика / под ред. В. Н. Афанасьева. – 3-е изд., перераб. и доп. – Оренбург : Университет, 2014. – 435 с. – ISBN 978-5-4417-0467-0.