

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**



Учетно-финансовый факультет
Кафедра «Экономическая безопасность, статистика и эконометрика»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

по специальности 38.05.01 – Экономическая безопасность
специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической
безопасности»

УДК 378.147: 001.89 (076)
ББК 74.58 я 7
М 545

Методические указания для самостоятельной работы студентов по специальности 38.05.01 – Экономическая безопасность специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности» / А.Н. Герасимов, Е.И. Громов, С.А. Молчаненко, Ю.С. Скрипниченко. – Ставрополь: АГРУС, 2021. – 17с.

Рецензенты:

д.э.н., профессор кафедры «Финансы, кредит и страховое дело» **Агаркова Л.В.**

д.э.н., профессор кафедры «Финансовый менеджмент и банковское дело» **Склярова Ю.М.**

Методические указания разработаны в соответствии с учебным планом и предназначены для студентов, обучающихся по специальности 38.05.01 – Экономическая безопасность специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности».

Методические указания рассмотрены и утверждены учебно-методической комиссией учетно-финансового факультета по специальности 38.05.01 – Экономическая безопасность специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности» 31 августа 2021 года, протокол № 1.

Содержание	
Введение	4
1. Эконометрический анализ производственного процесса	5
3. Эконометрическое моделирование временных рядов	7
3. Авторегрессионные модели	9
4. Комплексные эконометрические модели	9
5. Оценка параметров комплексных эконометрических моделей	11

Введение

Изучение дисциплины «Эконометрическое моделирование» вооружает обучающихся методами сбора исходной статистической информации, её обработки и последующего анализа. Это объясняется тем, что жизнедеятельность нашего общества свидетельствует о всеобщей востребованности знаний методов прогнозирования как мощного инструмента познания объективных закономерностей прошлого и грядущего развития окружающего мира.

В связи с этим, переход к рыночной экономике наполняет новым содержанием работу будущих экономистов что и предъявляет повышенные требования к уровню профессиональной подготовки.

Самостоятельная подготовка по изучению методов диагностирования рисков и освоение материала самостоятельно позволят выявлять сложившиеся закономерности развития различных экономических процессов и давать им различные количественные оценки на основе дисперсионного, индексного, корреляционного анализа и других статистических методов оценки и анализа, а также построить обоснованный прогноз.

1. Эконометрический анализ воспроизводственного процесса

Цель изучения темы: сформировать у обучающихся способность проводить эконометрический анализ воспроизводственного цикла.

Задачи: изучить и научиться применять эконометрической анализ воспроизводственного цикла.

Обучающийся должен знать:

1. до изучения темы: методов сбора, обработки и комплексного анализа макроэкономических, отраслевых и социальных показателей;
2. после изучения темы: инструментальные средства для обработки экономических данных.инструментальные средства для обработки экономических данных.

Обучающийся должен уметь: практические умения/навыки, которые обучающийся должен освоить самостоятельно:ВК-7, ПК-4, ПК-6.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.
- 2) Проверить свои знания с использованием задач для самоконтроля по теме 1.

Задача 1.1. По данным таблицы 1.1 постройте производственную функцию Кобба-Дугласа, описывающую изменение объема производства зерновых культур в Ставропольском крае, обусловленное воздействием представленных факторов.

Таблица 1.1 – Данные о производстве зерновых культур в муниципальных районах Ставропольского края

№ района	Объем производства продукции сельского хозяйства, млн. руб.	Среднемесячная заработная плата работающих, руб.	Стоимость основных фондов, млн. руб.
	Y	X_1	X_2
1	331,9	3685	1195,1
2	323,7	5460	559,9
3	859,2	2803	1607,9
4	614,9	3164	1095,4
5	587,8	3892	1424,6
6	931	2831	1683,2
7	201,6	4831	1011,3
8	384,6	3932	1050,1
9	814,1	5584	2042,3
10	741,5	3749	2403,5
11	953,8	5074	1529
12	1253,1	4644	2435,9
13	533,8	3861	2441,9
14	655,1	3530	1278,5
15	515,3	3395	1648
16	457,6	4713	1020,6
17	242,6	5620	1490,4
18	1873,5	4003	3082,1
19	397,7	3475	1482,8
20	760,9	4317	2010
21	1247,5	5260	2034,4

22	720,1	3832	2091,4
23	255,4	3163	1024,5
24	1148,9	4275	2048,4
25	450,7	3139	1151,7
26	1092,6	5186	3063,9

Задача 1.2. По данным таблицы 1.2.осуществите спецификацию, оценку параметров и проверку статистической корректности производственной функции, описывающей зависимость выручки от реализации продукции животноводства в Ставропольском крае от ее себестоимости и затрат труда.

Таблица 1.2– **Данные о реализации и себестоимости продукции животноводства в муниципальных районах Ставропольского края**

№ района	Объем сельскохозяйственной продукции района, млн. руб.	Среднегодовая численность работников сельхозорганизаций, чел.	Основные фонды на конец года, млн. руб.
	Y	X_1	X_2
1	1908,1	1009	646,3
2	1333,5	376	718,8
3	1699,0	3274	1177,6
4	2033,2	1364	776,1
5	2416,2	1509	1216,8
6	1262,1	2419	864,2
7	2451,6	2737	580,4
8	2878,3	683	549,8
9	1782,3	1629	10761,8
10	2902,2	2428	1250,0
11	3158,0	1590	1579,3
12	1478,8	3919	2052,6
13	1969,7	2258	944,4
14	1219,5	1047	894,0
15	1796,9	1616	886,7
16	3787,3	927	13770,5
17	1878,7	726	9624,9
18	2432,1	4581	3589,9
19	2248,8	2427	495,6
20	2496,9	2412	3151,2
21	1208,6	2552	1398,3
22	2441,6	3001	1867,9
23	1432,1	887	321,0
24	4046,8	2273	1377,7
25	1908,1	1108	520,4
26	1333,5	4710	1854,1

3. Эконометрическое моделирование временных рядов

Цель изучения темы: научить обучающихся моделировать временные ряды, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость моделирования.

Задачи: изучить эконометрические модели временных рядов на практике.

Обучающийся должен знать:

до изучения темы: -систему взаимосвязанных социально-экономических показателей;
после изучения темы: важнейшие методы статистического анализа, статистические показатели денежного обращения, инфляции и цен, банковской и биржевой деятельности.

Обучающийся должен уметь: практические умения/навыки, которые обучающийся должен освоить самостоятельно: ПК-4, ПК-6.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Проверить свои знания с использованием тестовых заданий для самоконтроля по теме 2.
- 3) Проверить свои знания с использованием вопросов для самоконтроля по теме 2.

Задача 2.1. По данным временного ряда об объеме производства сельскохозяйственной продукции в Александровском муниципальном районе Ставропольского края (в фактически действовавших ценах) рассчитать индивидуальные и средние показатели динамики, сделать выводы.

Таблица 2.1 – Объем производства сельскохозяйственной продукции в Александровском муниципальном районе Ставропольского края (в фактически действовавших ценах) за период 2009–2013 гг., тыс. руб.

Год	У, руб/т
2009	1078911
2010	1499490
2011	2443961
2012	1719063
2013	2727583

Задача 2.2. По данным таблицы 2.2 осуществите расчет прогнозных значений инвестиций в основной капитал сельского хозяйства в Ставропольском крае до 2016 г.

Таблица 2.2– Инвестиции в основной капитал сельского хозяйства, млн руб.

Год	Уровень ряда
2006	2863,4
2007	2237,2
2008	3871,8

2009	6332,9
2010	8552
2011	6875,3
2012	6861,8
2013	8429,2

Задача 2.3. По данным таблицы 2.3 осуществите прогноз среднемесячной начисленной заработной платы работников сельского хозяйства в Ставропольском крае до 2016 г.

Таблица 2.3 – Среднемесячная начисленная заработная плата работников сельского хозяйства, рублей

Год	Уровень ряда
2007	5623,62
2008	7814,65
2009	9001,17
2010	10412,15
2011	12374,31
2012	13464,82

Задача 2.4. По данным таблицы 2.4 осуществите расчет прогнозных значений себестоимости молока в Ставропольском крае до 2016 г.

Таблица 2.4 – Производственная себестоимость молока, руб./т

Год	Уровень ряда
2007	7630,67
2008	9840,76
2009	10506,54
2010	12327,73
2011	12609,96
2012	13189,57
2013	14068,5

3. Авторегрессионные модели

Цель изучения темы: сформировать у обучающихся способность обосновать актуальность, теоретическую и практическую значимость авторегрессионных моделей, критически оценивать результаты, полученные на основе эконометрических исследований.

Задачи: изучить теоретические основы авторегрессионных моделей.

Обучающийся должен знать:

1. до изучения темы: научно обоснованную систему взаимосвязанных социально-экономических показателей.
2. после изучения темы: задачи и инструменты статистики в условиях рыночной экономики научно обоснованную систему взаимосвязанных социально-экономических показателей.

Обучающийся должен уметь: практические умения/навыки, которые обучающийся должен освоить самостоятельно: **ВК-7, ПК-6.**

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Проверить свои знания с использованием тестовых заданий для самоконтроля по теме 3.

4. Комплексные эконометрические модели

Цель изучения темы: сформировать у обучающихся способность оценивать комплексные эконометрические модели.

Задачи: изучить комплексные эконометрические модели.

Обучающийся должен знать:

1. до изучения темы: методы сбора, обработки и комплексного анализа макроэкономических, отраслевых и социальных показателей.
2. после изучения темы: важнейшие методы статистического анализа, статистические показатели денежного обращения, инфляции и цен, банковской и биржевой деятельности.

Обучающийся должен уметь: практические умения/навыки, которые обучающийся должен освоить самостоятельно: **ПК-4, ПК-6**

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Проверить свои знания с использованием тестовых заданий для самоконтроля по теме 4.
- 3) Проверить свои знания с использованием задач для самоконтроля по теме 4.

Задача 4.1. На основании имеющихся данных построить следующую структурную форму модели:

$$\begin{cases} y_1 = a_{10} + a_{11}x_1 + a_{12}x_2, \\ y_2 = a_{20} + a_{21}x_2 + a_{22}x_3 + b_{21}y_1, \\ y_3 = a_{30} + a_{31}x_3 + b_{31}y_1, \end{cases}$$

где y_1 – произведено мяса, тыс. т;

y_2 – коэффициент обеспеченности мясными продуктами населения;

y_3 – уровень рентабельности привеса КРС, %;

- x_1 – получено приплода телят в СХП в расчете на 100 коров, гол.;
- x_2 – заготовлено кормов в СХП в расчете на одну условную голову скота, ц корм.ед.;
- x_3 – реализовано скота и птицы сельскохозяйственными предприятиями, тыс. т.

Таблица 4.1 – Показатели деятельности отрасли животноводства в разрезе муниципальных районов Ставропольского края

№ района	y_1	y_2	y_3	x_1	x_2	x_3
1	4,3	0,654	-45,8	77,0	16,5	0,6
2	3,9	0,660	-34,3	53,0	22,0	0,3
3	7,2	0,662	-19,6	84,0	12,8	3,4
4	4,5	0,658	-50,9	66,0	14,8	1,5
5	3,9	0,663	-48,3	90,0	14,4	0,9
6	5,0	0,664	-35,8	88,0	25,4	0,4
7	6,5	0,715	-42,5	73,0	22,8	2,5
8	3,8	0,664	-34,7	84,0	29,1	1,3
9	11,0	0,665	-15,4	85,0	24,5	1,2
10	8,0	0,661	-20	82,0	16,1	2,6
11	5,4	0,670	-9,6	79,0	23,4	1,8
12	12,8	0,667	-29,1	44,0	23,9	4,9
13	7,9	0,665	-53,8	58,0	32,7	1,2
14	4,6	0,674	-34,5	83,0	15,6	1,1
15	8,9	0,665	-14,3	67,0	7,4	2,2
16	2,8	0,664	-30,1	80,0	37,1	0,1
18	9,3	0,660	-37,9	77,0	24,5	3,4
19	6,5	0,670	-42,6	33,0	18,0	3,1
20	8,2	0,663	-45,7	90,0	27,4	1,5
21	5,1	0,672	-31,9	74,0	45,0	2,6
22	10,6	0,663	-20,5	54,0	24,2	3,9
23	6,2	0,666	-15,1	58,0	22,0	1,1
24	12,2	0,658	-29,5	96,0	22,8	4,4
25	3,7	0,662	-31,8	82,0	13,5	0,9
26	54,5	0,687	-53,4	58,0	21,3	51,9

Задача 4.2. На основании имеющихся данных построить следующую структурную форму модели:

$$\begin{cases} y_1 = a_{10} + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + b_{11}y_2, \\ y_2 = a_{20} + a_{21}x_2 + a_{22}x_3 + a_{23}x_4 + b_{21}y_1, \\ y_3 = a_{30} + a_{31}x_3 + a_{32}x_4 + b_{31}y_1, \end{cases}$$

где y_1 – прибыль (убыток) сельхозпредприятий, тыс. руб.;

y_2 – кредиторская задолженность предприятий, млн руб.;

y_3 – инвестиции в основной капитал, млн руб.;

- x_1 – среднее значение температуры воздуха, °С;
- x_2 – доля зерновых в общей посевной площади, %;
- x_3 – доля растениеводства в общем объеме произведенной сельскохозяйственной продукции, %;
- x_4 – производственная себестоимость 1 ц зерна, руб.

Таблица 4.2– Данные к задаче в разрезе муниципальных районов Ставропольского края

y_1	y_2	y_3	x_1	x_2	x_3	x_4
55310	201,1	123,0	11,7	81,2	69,13	141
50496	217,2	181,7	11,2	74,6	67,25	155
119755	376,8	255,4	11,8	89,2	72,07	187
93097	548,5	305,4	11,2	69,3	66,48	205
-29654	394,2	147,2	10,3	67,7	63,44	183
80739	1353,8	549,2	10,5	60,6	68,42	202
80420	269,8	255,7	11,7	67,4	67,78	150
-8616	277,5	187,4	11,2	64,9	63,53	190
139676	415,7	439,8	10,8	57,8	58,84	185
146581	299	319,5	11,8	71,6	79,15	176
99619	123,2	78,9	12	78,1	68,20	152
104558	316,3	182,9	11,7	80,5	58,73	152
13677	1575,1	1213,9	11,4	65,4	69,52	231
28778	1197,9	829,1	12	61,4	65,92	159
182380	738,1	456,8	11,7	65,0	77,35	186
192586	74	69,2	11,2	78,2	68,34	155

5. Оценка параметров комплексных эконометрических моделей

Цель изучения темы: практическое применение комплексных эконометрических моделей и оценка параметров.

Задачи: оценить параметры комплексных эконометрических моделей.

Обучающийся должен знать:

1. до изучения темы: типовые методики и действующей нормативно-правовой базы расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
2. после изучения темы: задачи и инструменты статистики в условиях рыночной экономики научно обоснованную систему взаимосвязанных социально-экономических показателей.

Обучающийся должен уметь: практические умения/навыки, которые обучающийся должен освоить самостоятельно: **ВК-7, ПК-4, ПК-6.**

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Проверить свои знания с использованием тест новых заданий для самоконтроля по теме 5.

3) Проверить свои знания с использованием задач для самоконтроля по теме 5.

Задача 5.1. Рассчитайте множественный индекс корреляции для прямолинейной зависимости при двадцати шести наблюдениях если известно, что: $\sum(x - x_i)^2 = 45$, $\sum x^2 = 85$, $\sum yx = 95$, $\sum(y - y_i)^2 = 48$, $\sum y^2 = 320$, $\sum y^2 x^2 = 115$, остаточная дисперсия результативного признака равна 7,6, а общая дисперсия – 15,2. Дайте характеристику силе связи.

Задача 5.2. Рассчитайте множественный индекс детерминации для криволинейной зависимости при тридцати узловых точках, если известно, что: $\sum(x - x_i)^2 = 55$, $\sum x^2 = 85$, $\sum yx = 115$, $\sum(y - y_i)^2 = 38$, $\sum y^2 = 187$, $\sum y^2 x^2 = 115$, остаточная дисперсия результативного признака равна 5,6, а общая дисперсия – 15,2. Сделайте вывод относительно полученного результата.

Задача 5.3. Рассчитайте индекс корреляции для множественной криволинейной зависимости при двадцати наблюдениях, если известно, что: $\sum(x - x_i)^2 = 35$, $\sum x^2 = 65$, $\sum yx = 95$, $\sum(y - y_i)^2 = 68$, $\sum y^2 = 157$, $\sum y^2 x^2 = 145$, остаточная сумма квадратов отклонений равна 5,6, а общая дисперсия результативного признака – 12,2. Дайте характеристику силе связи.

Задача 5.4. Рассчитайте индекс детерминации для множественной криволинейной зависимости при двадцати четырех узловых точках, если известно, что: $\sum(x - x_i)^2 = 65$, $\sum x^2 = 45$, $\sum yx = 95$, $\sum(y - y_i)^2 = 58$, $\sum y^2 = 187$, $\sum y^2 x^2 = 115$, остаточная сумма квадратов отклонений равна 4,6, а общая дисперсия результативного признака – 14,2. Сделайте вывод относительно полученного результата.

Задача 5.6. Оцените значимость индекса детерминации на основе F -критерия Фишера, если известно, что: индекс множественной корреляции для двухфакторной модели равен 0,7, индекс детерминации – 0,49, число узловых точек – 24, относительная ошибка аппроксимации – 8,7 %, факторная дисперсия результативного признака – 3,6.

Задача 5.7. Оцените значимость индекса детерминации на основе F -критерия Фишера, если известно, что: индекс множественной корреляции для трехфакторной модели равен 0,8, индекс детерминации – 0,64, число узловых точек – 28, относительная ошибка аппроксимации – 8,7 %, факторная дисперсия результативного признака – 3,6.

Задача 5.8. Оцените значимость индекса детерминации на основе F -критерия Фишера, если известно, что: индекс множественной корреляции для двухфакторной модели равен 0,6, индекс детерминации – 0,36, число наблюдений – 22, относительная ошибка аппроксимации – 9,7 %, факторная дисперсия результативного признака – 5,6. Сделайте вывод.

Задача 5.9. Оцените значимость индекса детерминации на основе F -критерия Фишера, если известно, что: индекс множественной корреляции для трехфакторной модели равен 0,9, индекс детерминации – 0,81, число наблюдений – 31, относительная ошибка аппроксимации – 9,7 %, факторная дисперсия результативного признака – 5,6. Сделайте вывод.

Задача 5.10. Определите значение скорректированного индекса множественной корреляции для двухфакторной модели, построенной по 27 наблюдениям, если известно, что: индекс множественной корреляции равен 0,67, индекс детерминации – 0,45.

Задача 5.11. Определите значение скорректированного индекса множественной корреляции для двухфакторной модели, построенной по 24 наблюдениям, если известно, что: индекс множественной корреляции равен 0,77, индекс детерминации – 0,59.