



Методические указания разработаны разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденный приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 № 954 (далее – ФГОС ВО).

- учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

Автор Пикина Наталия Евгеньевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных технологий, электроэнергетики и систем управления

*(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)*

Методические указания одобрены на заседании кафедры информационных технологий, электроэнергетики и систем управления (протокол № 10 от 14.05.2022 г.)

## Содержание

Введение.....	4
Задание № 1.....	5
Задание № 2.....	6
Задание № 3.....	7
Задание № 4.....	8
Список рекомендуемой литературы.....	9
Приложение.....	10

## Введение

Целями освоения дисциплины «Эконометрика» являются:

– формирование у студентов научного представления об эконометрике, приобретение опыта построения эконометрических моделей, принятие решений о спецификации и идентификации модели, выбор метода оценки параметров модели, интерпретации результатов и получения прогнозных оценок;

– овладение знаниями о количественных взаимосвязи в экономике, определять характер зависимости экономических параметров, находить причинно-следственную связь явлений и процессов, рассматриваемых в экономике.

Задачами освоения дисциплины «Эконометрика» являются:

– изучение методов, моделей и приемов эконометрического анализа;

– умение получать количественное выражение закономерностей экономической теории на базе экономической статистики;

– оценка результатов эконометрического анализа;

– использование результатов анализа в процессе обоснования управленческих решений, а также навыков применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности.

Кроме этого, методические указания позволяют научиться основным методам сбора, обработки и статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач. Для закрепления навыков, полученных на практических занятиях, обучающемуся нужно самостоятельно выполнить расчетно-графическую работу по каждой рассматриваемой в курсе теме. Выбор задания осуществляется преподавателем. Задания выполняются по вариантам, номер варианта совпадает с последней цифрой номера студенческого билета.

## Задание № 1

Некоторая фирма, производящая товар, хочет проверить, эффективность рекламы этого товара. Для этого в 10 регионах, до этого имеющих одинаковые средние количества продаж, стала проводиться разная рекламная политика и на рекламу начало выделяться  $x_i$  денежных средств. При этом фиксировалось число продаж  $y_i$ . Предполагая, что для данного случая количество продаж  $X$  пропорциональны расходам на рекламу  $Y$ , необходимо:

1. Вычислить точечные оценки для математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения показателей  $X$  и  $Y$ .
2. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $\tilde{y} = ax + b$ .
3. Найти парный коэффициент линейной корреляции и с доверительной вероятности  $p = 0,95$  проверить его значимость.
4. Сделать точечный и интервальный прогноз для случая расходов на рекламу, равных 5 млн. руб.
5. Построить график линии регрессии с нанесением на него опытных данных.

Вариант	Расходы на рекламу $x_i$ , млн. р. (одинаковое для всех вариантов)									
	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
	Количества продаж $y_i$ , тыс. ед. (по вариантам)									
1.	12,3	16,3	16,4	16,0	18,5	17,3	20,0	19,5	19,0	19,7
2.	39,5	40,3	40,7	40,8	43,1	42,7	45,3	46,2	47,4	49,5
3.	32,4	32,4	34,8	37,1	38,0	38,7	38,6	39,9	43,8	43,5
4.	21,0	23,0	23,7	23,8	25,8	27,6	28,4	29,7	31,7	31,6
5.	27,6	28,8	29,6	31,1	30,9	31,3	33,1	34,6	35,1	37,2
6.	30,6	32,8	32,1	33,7	35,1	39,2	37,4	39,7	42,3	43,4
7.	18,5	19,5	20,1	23,7	23,6	24,0	26,2	26,5	28,3	28,1
8.	13,3	12,2	13,1	11,5	15,7	13,7	16,8	13,9	16,9	16,8
9.	14,1	16,2	16,5	18,9	19,5	20,3	23,4	24,3	27,2	27,5
10.	34,4	34,8	36,1	37,7	37,3	37,5	37,5	39,6	40,9	43,6
11.	20,6	20,2	19,6	21,3	23,2	23,9	23,2	23,0	24,1	25,2
12.	17,4	18,6	18,0	21,3	21,3	24,4	24,1	27,2	27,0	28,7
13.	38,3	39,3	40,1	43,9	42,9	42,1	45,2	44,3	47,9	47,8
14.	38,0	40,9	39,1	39,7	39,3	38,4	41,4	42,9	41,3	42,7
15.	36,7	36,5	37,2	38,0	38,3	39,5	41,7	39,9	42,0	41,8
16.	38,1	38,6	40,9	38,6	41,3	43,1	44,3	43,0	45,8	46,2
17.	30,8	31,1	30,4	31,7	30,5	33,5	31,0	34,5	36,0	32,9
18.	10,7	11,0	13,2	12,4	13,2	13,3	14,4	15,3	14,8	14,8
19.	23,7	24,8	25,8	27,6	26,9	25,2	26,6	26,3	29,0	30,4
20.	22,8	26,3	28,0	26,1	26,0	29,9	30,9	32,9	33,9	33,5

## Задание № 2

Имеются данные о доли расходов на товары длительного пользования  $y_i$  от среднемесячного дохода семьи  $x_i$ . Предполагается, что эта зависимость носит нелинейный характер  $\tilde{y} = a/x + b$ . Необходимо:

1. Найти уравнение нелинейной гиперболической регрессии  $\tilde{y} = a/x + b$ .
2. Найти парный коэффициент корреляции и с доверительной вероятностью  $p = 0,95$  проверить его значимость.

Вариант	Доход семьи $x_i$ , тыс.р. на 1 чел.(для всех вариантов)									
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5
	Процент расходов на товары длительного пользования $y_i$ (по вариантам)									
21.	29,3	25,4	25,0	23,4	23,1	22,6	21,7	21,7	22,2	22,4
22.	31,2	27,0	26,1	26,1	23,1	23,8	22,3	21,4	21,8	22,5
23.	29,7	26,3	24,8	23,5	22,3	21,7	21,5	19,0	20,5	22,8
24.	20,4	19,7	16,6	17,3	15,1	15,2	14,3	14,1	14,3	14,1
25.	30,7	27,0	25,1	24,1	21,3	22,7	23,7	20,8	19,8	21,9
26.	29,7	28,2	24,6	24,6	22,8	22,2	22,0	21,8	23,3	21,5
27.	31,4	28,4	27,3	24,9	23,5	23,6	23,2	21,8	23,3	22,1
28.	27,9	25,4	20,7	23,6	21,6	20,1	21,3	21,2	20,8	18,5
29.	27,1	23,3	22,2	20,6	19,2	18,8	17,3	16,8	17,6	16,2
30.	30,0	27,9	25,7	23,7	21,8	21,7	22,0	19,3	22,2	19,5
31.	29,5	27,2	23,4	21,9	21,3	22,2	21,0	20,0	20,2	19,6
32.	29,8	26,9	24,3	23,7	23,0	23,2	20,7	21,9	21,0	20,7
33.	26,7	24,5	19,5	21,5	21,0	18,0	16,5	16,2	17,2	17,8
34.	24,7	21,5	22,1	21,9	20,3	19,1	20,6	20,2	18,7	20,3
35.	27,1	23,9	25,1	20,9	21,6	20,6	20,5	19,1	21,8	20,6
36.	27,9	24,3	22,1	21,8	20,7	17,9	17,8	19,5	15,8	20,1
37.	23,2	19,7	19,2	16,5	16,7	17,8	16,2	16,8	14,5	15,6
38.	23,1	22,4	19,1	18,3	16,7	15,3	17,3	16,2	14,7	15,8
39.	27,8	25,3	25,2	24,9	24,7	24,8	23,4	22,9	21,4	22,0
40.	19,9	19,4	17,5	17,2	16,5	16,1	13,5	13,8	15,1	13,2

### Задание № 3

Исследуется зависимость месячного расхода семьи на продукты питания  $z_i$ , тыс.р. от месячного дохода на одного члена семьи  $x_i$  тыс.р. и от размера семью  $y_i$ , чел. Необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $\tilde{z} = ax + by + c$ .

2. Найти парные коэффициенты корреляции  $r_{xy}, r_{xz}, r_{yz}$ .

3. С доверительной вероятностью  $p=0,95$  проверить коэффициенты корреляции на значимость.

4. Вычислить индекс множественной корреляции и проверить с доверительной вероятностью  $p=0,95$  его статистическую значимость.

Значения факторов $x_i$ и $y_i$ (одинаковое для всех вариантов)															
$x_i$	2	3	4	2	3	4	3	4	5	3	4	5	2	3	4
$y_i$	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
Вариант	Значения фактора $z_i$ (по вариантам)														
41.	2,1	2,6	2,5	2,9	3,1	3,3	3,9	4,5	4,9	4,6	5,1	5,7	5,0	5,4	5,6
42.	2,3	2,1	2,9	2,7	3,2	3,4	3,8	4,2	4,2	4,5	5,2	5,8	4,7	5,5	5,1
43.	2,4	3,1	3,4	3,7	4,0	4,2	4,5	4,7	6,0	5,9	6,3	6,4	6,3	6,5	7,2
44.	1,2	1,5	2,0	2,2	2,5	2,5	2,6	3,0	3,3	3,0	3,7	3,6	3,5	4,2	4,6
45.	2,6	2,8	3,3	3,4	3,6	4,2	4,7	4,8	5,6	5,3	5,8	5,7	5,8	6,2	6,5
46.	1,6	2,2	2,3	2,3	2,6	3,0	3,1	3,2	3,4	3,4	3,6	3,8	3,8	4,1	4,3
47.	1,9	2,7	2,7	3,1	3,2	3,3	3,6	3,7	4,7	4,2	4,6	4,8	4,4	4,8	5,2
48.	3,0	3,5	3,6	3,7	4,4	4,7	5,3	5,6	6,1	6,3	6,5	6,9	6,4	6,8	7,0
49.	3,6	4,1	4,7	4,5	4,9	5,2	6,0	6,5	7,1	6,8	7,2	7,9	7,4	7,8	8,5
50.	2,9	3,2	3,4	3,8	4,1	5,0	4,8	5,3	6,3	6,3	6,6	7,1	6,4	7,1	7,5
51.	3,3	3,7	4,0	3,9	4,6	5,2	5,4	6,2	6,6	6,3	7,1	7,5	7,4	7,7	7,8
52.	3,3	3,5	3,9	3,8	4,0	4,6	5,1	5,6	5,6	6,0	6,1	6,6	6,7	7,1	7,4
53.	3,1	3,6	3,9	3,7	4,3	4,9	5,0	5,4	5,9	5,7	6,7	6,6	6,2	6,2	7,2
54.	1,4	2,0	2,4	2,5	2,7	2,7	3,3	3,5	3,5	3,9	4,1	4,4	4,3	4,6	4,8
55.	2,9	3,3	3,3	3,4	4,1	4,3	4,3	5,5	5,8	5,7	6,1	6,9	6,2	6,3	6,9
56.	2,3	2,8	3,1	2,8	3,4	3,7	4,0	4,7	4,9	4,9	5,2	5,7	4,2	5,0	5,7
57.	1,6	2,4	2,7	2,4	2,6	3,4	3,3	3,8	4,1	4,0	4,1	4,7	4,4	4,5	4,8
58.	2,2	2,6	2,8	3,4	3,3	3,7	3,8	4,4	4,3	4,5	4,8	5,1	5,4	5,6	5,6
59.	2,3	2,1	2,4	2,6	2,7	2,7	3,5	3,9	3,9	4,0	4,3	4,2	4,9	5,0	4,9
60.	3,0	2,7	3,7	3,4	4,0	4,0	4,7	5,0	5,1	5,6	5,4	6,1	5,1	5,5	6,4

### Задание № 4

Дана выборка курса биржевой стоимости акции некоторого предприятия за 12 месяцев.

1. Найти коэффициенты автокорреляции со смещением на 1,2,3 и 4 месяца.
2. Проверить найденные коэффициенты автокорреляции на значимость с доверительной вероятностью  $p=0,95$ .
3. Построить коррелограмму.
4. Построить аддитивную модель временного ряда.

Вариант	Стоимость акции по месяцам (руб.)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
61.	52,7	52,1	53,4	57,3	56,1	56,2	61,3	60,9	60,5	65,4	65,6	65,6
62.	79	78,2	78,6	83,5	81	82,3	87,1	86,3	85,5	91,4	90,6	90,7
63.	74,4	73,2	74,3	79,9	78,7	79,7	84,1	84,3	85,4	89,3	89,6	91
64.	107	105	106	111	112	113	117	116	117	122	121	122
65.	84,1	82,6	83,8	87,5	87,3	88,1	93	92,3	93,6	98,4	97,2	97,1
66.	112	111	112	117	117	117	122	121	123	126	127	127
67.	32,8	30,3	30,8	35,7	34,1	34,2	37,5	35,8	35,7	39,1	38,8	37,3
68.	46,7	46,1	45,7	49,7	47,4	47,8	52	50,1	49,8	54,6	51,9	52,3
69.	13,3	12,5	12,7	17,2	15,9	16,1	20,5	19,2	19,9	23,9	22,8	23,5
70.	35,1	33	33,9	38,6	36,3	38	41,9	40	40,3	44,8	43,8	45,2
71.	19,2	18	18,9	24,4	23,2	23,1	27,9	28,8	28,2	34,8	33,2	33,3
72.	48,2	48,4	50,1	53,8	52,8	54,4	59,4	58,1	58,5	64,5	63,4	64,3
73.	27	25,4	25,6	31	28,9	28,2	34	32,2	32,3	36,9	34,3	33,6
74.	44,8	41,9	42,8	46,8	44,7	44,7	48,4	47,7	48,3	52,7	49,7	50,8
75.	22	20,4	21,6	25,6	22,9	24,3	27,3	26,7	26,7	30,9	28,9	28,9
76.	37,4	35,9	35,4	40,4	38,3	38,6	42,6	40,3	40,3	45,1	43,2	42,2
77.	53,4	52,8	52	57,3	54,9	54,9	60,4	59,9	60,4	63,6	63,2	63,3
78.	73,9	73,2	72,8	78	77,4	77,6	81,4	80,8	80,8	85,2	83,4	85,5

79.	73, 2	72, 8	73, 4	79, 6	77, 9	78, 4	84, 1	82, 5	84	89, 9	88, 6	88
80.	104	103	104	108	108	110	114	115	114	119	119	120

### Список рекомендуемой литературы

1. Галочкин, В. Т. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / В. Т. Галочкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14974-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/490094>

1. Демидова, О. А. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 334 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00625-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/489325>

2. Кремер, Н. Ш. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08710-9. — URL : <https://urait.ru/bcode/488678>

2. Мардас, А. Н. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / А. Н. Мардас. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8164-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/490427>

3. Тимофеев, В. С. Эконометрика : учебник для академического бакалавриата / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 328 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4366-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/425245>

3. Эконометрика : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 449 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00313-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/488603>

**Приложение**  
**Пример оформления титульного листа**  
**ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**  
**МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**  
**Кафедра информационных технологий, электроэнергетики и**  
**систем управления**

**РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**по дисциплине: «Эконометрика»**  
**вариант \_\_\_\_**

Выполнил(а):

студента группы **38.03.01-2д-1**  
**Иванов Иван Иванович**  
учебный шифр **1811111**

Проверил(а):  
**доцент Иванов И.И.**

**Чебоксары 2022**