



**Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Технический университет УГМК»**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **ЭКОНОМЕТРИКА**

<b>Направление подготовки</b>	<b>38.04.01 Экономика</b>
<b>Название магистерской программы</b>	<b>Управление экономической эффективностью инвестиций в объекты капитального строительства</b>
<b>Уровень высшего образования</b>	<b>Магистратура</b> <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>

Рассмотрено на заседании кафедры прикладной экономики  
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма  
2021

## 1 Методические рекомендации к выполнению практических работ

составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины

Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, которое формирует практические умения (вычислений, расчетов, использования таблиц, справочников и др.). Практические занятия представляют собой, как правило, занятия по решению различных прикладных задач. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция.

Цели практических занятий:

– помочь студентам систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;

– научить студентов приемам решения практических задач, способствовать овладению навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий;

– сформировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля посредством тестового контроля.

### Типовые практико-ориентированные задания

В табл.1 представлена информация о курсе акций Ростелекома за период со 2 июня по 19 октября 20XX г.

Таблица 1

№	$Y(t)$	№	$Y(t)$	№	$Y(t)$	№	$Y(t)$	№	$Y(t)$
1	82,90	23	83,20	45	75,90	67	57,50	89	69,00
2	82,90	24	79,70	46	75,90	68	62,20	90	68,45
3	87,45	25	79,70	47	78,98	69	63,81	91	67,36
4	87,45	26	79,40	48	79,80	70	65,00	92	64,56
5	87,39	27	71,50	49	75,80	71	64,50	93	64,56
6	93,25	28	66,99	50	74,00	72	64,50	94	65,00
7	87,95	29	61,50	51	74,00	73	64,90	95	65,00
8	94,20	30	61,50	52	74,80	74	64,90	96	64,33
9	94,20	31	63,70	53	74,80	75	66,24	97	65,03
10	91,00	32	63,70	54	76,30	76	67,17	98	67,10
11	91,00	33	67,15	55	72,65	77	66,53	99	67,17
12	94,78	34	68,35	56	69,57	78	70,75	100	67,17
13	93,85	35	67,50	57	68,70	79	70,75	101	67,90
14	91,98	36	70,10	58	68,70	80	70,42	102	67,90
15	90,49	37	70,10	59	68,95	81	70,42	103	72,10
16	90,49	38	73,00	60	68,95	82	70,49	104	72,69
17	86,50	39	73,00	61	66,50	83	69,20	105	72,69
18	86,50	40	74,15	62	63,86	84	69,00	106	72,29
19	83,90	41	81,80	63	59,20	85	68,00	107	72,29
20	92,55	42	79,50	64	59,35	86	68,00	108	71,43
21	79,00	43	74,60	65	59,35	87	68,00	109	71,43
22	83,20	44	74,60	66	57,50	88	68,00	110	70,81

Требуется проверить ГСБ-1 (гипотезу случайного блуждания) с помощью теста Коула-Джонса.

### Задача 2

В табл. 2 представлена информация о курсе акций “Аэрофлота” (в USD) за период с 16 мая по 31 октября 20XX г.

Таблица 2

Пе-ри-од	Курс	Пе-ри-од	Курс	Пе-ри-од	Курс	Пе-ри-од	Курс	Пе-ри-од	Курс
1	1,74743	25	1,72750	49	1,8059	73	1,67983	97	1,62192
2	1,74743	26	1,72750	50	1,81322	74	1,67365	98	1,66921
3	1,74586	27	1,71873	51	1,78395	75	1,68067	99	1,65418
4	1,74586	28	1,71873	52	1,72273	76	1,67281	100	1,63893
5	1,74586	29	1,70875	53	1,76221	77	1,68959	101	1,58376
6	1,73391	30	1,70736	54	1,82840	78	1,78445	102	1,57432
7	1,71066	31	1,66320	55	1,76005	79	1,78483	103	1,56988
8	1,68767	32	1,67393	56	1,72860	80	1,73256	104	1,56157
9	1,68767	33	1,67590	57	1,69081	81	1,64623	105	1,54331
10	1,68767	34	1,67744	58	1,56266	82	1,59628	106	1,50830
11	1,68643	35	1,67865	59	1,61779	83	1,64257	107	1,57977
12	1,66069	36	1,68037	60	1,64890	84	1,62110	108	1,58464
13	1,76961	37	1,68037	61	1,68623	85	1,64022	109	1,54148
14	1,77793	38	1,70231	62	1,72028	86	1,66683	110	1,57437
15	1,78085	39	1,70533	63	1,66088	87	1,61148	111	1,64615
16	1,79986	40	1,70533	64	1,64763	88	1,57825	112	1,64261
17	1,79986	41	1,70764	65	1,61718	89	1,45163	113	1,64593
18	1,79986	42	1,74827	66	1,62044	90	1,43571	114	1,62085
19	1,79922	43	1,75833	67	1,61402	91	1,39625	115	1,62687
20	1,79922	44	1,78198	68	1,63402	92	1,54607	116	1,69528
21	1,79922	45	1,81418	69	1,66084	93	1,56413	117	1,70047
22	1,79200	46	1,81872	70	1,76046	94	1,56434	118	1,73319
23	1,79200	47	1,81883	71	1,57818	95	1,56734	119	1,78416
24	1,77238	48	1,82585	72	1,59254	96	1,61169	120	1,85672

Требуется:

1. Построить и проверить на адекватность модель ARCH(1).
2. Построить и проверить на адекватность модель ARCH(2).

### Задача 3

В табл. 1 представлена динамика курса акций корпорации “Омега”.

Требуется:

1. Построить модель GARCH (1, 1).
2. Проверить ее адекватность с помощью критерия Лjung-Бокса (LB).

Таблица 1

Пе-ри-од	Курс	Пе-ри-од	Курс	Пе-ри-од	Курс	Пе-ри-од	Курс	Пе-ри-од	Курс	Пе-ри-од	Курс
1	532	9	548	17	513	25	547	33	630	41	560
2	539	10	537	18	507	26	568	34	634	42	630
3	548	11	548	19	510	27	578	35	667	43	650
4	546	12	544	20	526	28	578	36	680	44	620
5	564	13	534	21	543	29	581	37	696	45	603
6	571	14	542	22	547	30	633	38	675	46	613
7	570	15	521	23	547	31	600	39	650	47	640
8	566	16	509	24	541	32	601	40	604	48	680

#### Задача 4

В табл. 2 представлена динамика «премии за риск» (разницы между доходностью акций корпорации «Гамма» и безрисковой доходностью).

Требуется:

1. Оценить параметры модели E-GARCH (1, 1) и проверить ее качество.
2. Оценить параметры модели GARCH-M и проверить ее качество.

Таблица 2

Пе-риод	Прем-ия, %	Пе-риод	Пре-мия, %	Период	Пре-мия, %	Период	Преми-я, %	Период	Премия, %
1	6,6	11	4,5	21	6,4	31	5,9	41	5,5
2	6,6	12	5	22	6,2	32	6	42	5,9
3	6,5	13	5,5	23	6,2	33	6,1	43	5,9
4	6,6	14	5,1	24	6,1	34	5,9	44	5,7
5	6,7	15	3,5	25	6,1	35	6	45	5,7
6	6,5	16	5,5	26	6,2	36	6	46	5,8
7	6,4	17	6,1	27	6	37	5,9	47	5,8
8	6,4	18	6,2	28	6	38	5,9	48	5,7
9	3,5	19	6,3	29	6,1	39	5,7	49	5,7
10	4	20	6,3	30	5,9	40	5,5	50	5,8

#### Задача 5

Имеется следующая модель:

$$p_t = \beta_1 l_t + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

$$w_t = \beta_2 p_t + \beta_3 q_t + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

$$l_t = w_t + b_t - q_t \quad (3)$$

где  $p_t$  – логарифм цены;  $w_t$  – логарифм почасовой оплаты,  $l_t$  – логарифм себестоимости;  $q_t$  – логарифм объема производства и  $b_t$  – логарифм количества рабочих часов в неделю в период  $t$ .

Требуется:

1. Представить модель в матричной форме записи.
2. Определить ранговые условия идентифицируемости уравнений для  $p_t$  и  $w_t$ .

#### Задача 6

Имеется следующая макроэкономическая модель:

$$C_t = \gamma_1 Y_t + \beta_1 + \varepsilon_{1t}; \quad (8.4)$$

$$I_t = \gamma_2 Y_t + \beta_2 \cdot Y_{t-1} + \beta_3 + \varepsilon_{2t}; \quad (8.5)$$

$$Y_t = C_t + I_t + G_t, \quad (8.6)$$

где  $C_t$  – потребление;  $I_t$  – инвестиции,  $G_t$  – государственные расходы;  $Y_t$  – валовой национальный продукт в период  $t$ .

Требуется:

1. Определить типы уравнений и типы переменных, входящих в модель (8.4)–(8.6).
2. Представить структурные уравнения в матричной форме.
3. Построить соответствующую прогнозную форму.
4. Определить метод оценки параметров прогнозной формы.
5. Проверить идентифицируемость уравнений структурной формы модели.

#### Задача 7.

Имеется следующая система взаимозависимых уравнений:

$$\begin{aligned} \gamma_{11}y_{1t} + \gamma_{12}y_{2t} + \beta_{11}x_{1t} + \beta_{13}x_{3t} &= \varepsilon_{1t}; \\ \gamma_{21}y_{1t} + y_{2t} + \gamma_{23}y_{3t} + \beta_{22}x_{2t} + \beta_{14}x_{4t} &= \varepsilon_{2t}; \\ \gamma_{31}y_{1t} + \gamma_{32}y_{2t} + y_{3t} + \beta_{32}x_{2t} + \beta_{33}x_{3t} + \beta_{14}x_{4t} &= \varepsilon_{3t}. \end{aligned}$$

Требуется:

1. Проверить идентифицируемость уравнений системы.
2. Выяснить идентифицируемость, если на параметры наложены следующие ограничения:
  - а)  $\beta_{11}=0$ ;
  - б)  $\gamma_{21}=0$ .

### Задача 8

Имеется следующая макроэкономическая модель:

$$\begin{aligned} C_t &= \alpha_1 + \alpha_2 \cdot Y_t + \alpha_3 \cdot r_t + \varepsilon_{1t}; \\ I_t &= \beta_1 + \beta_2 \cdot Y_t + \beta_3 \cdot U_{t-1} + \varepsilon_{2t}; \\ r_t &= \gamma_1 + \gamma_2 \cdot I_t + \gamma_3 M_t + \varepsilon_{3t}; \\ Y_t &= C_t + I_t + G_t. \end{aligned}$$

Требуется описать процедуру оценивания уравнений по двухшаговому МНК.

### Задача 9

Имеется следующая макроэкономическая модель:

$$\begin{aligned} C_t &= \alpha_1 + \alpha_2 Y_t + \varepsilon_{1t}; \\ I_t &= \beta_1 + \beta_2 \cdot Y_t + \varepsilon_{2t}; \\ Y_t &= C_t + I_t + G_t, \end{aligned}$$

Требуется:

1. Написать модель в матричном виде и найти соответствующую прогнозную форму.
2. Определить число ограничений, наложенных на коэффициенты прогнозной формы.
3. Показать, что при заданных значениях коэффициентов прогнозной формы можно однозначно определить коэффициенты структурной формы.

*Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента производить сбор и оценку полноты и качества исходной информации, провести расчеты, а также делать их предварительный анализ.*

### Типовые вопросы тестирования

**1. Добавление в уравнение множественной регрессии новой объясняющей переменной:**

- а) уменьшает значение коэффициента детерминации;
- б) увеличивает значение коэффициента детерминации;
- в) не оказывает никакого влияния на коэффициент детерминации.

**2. Скорректированный коэффициент детерминации:**

- а) меньше обычного коэффициента детерминации;
- б) больше обычного коэффициента детерминации;
- в) меньше или равен обычному коэффициенту детерминации;

**3. С увеличением числа объясняющих переменных скорректированный коэффициент детерминации:**

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) не изменяется.

**4. Число степеней свободы для остаточной суммы квадратов в линейной модели множественной регрессии равно:**

- а)  $n - 1$ ;
- б)  $m$ ;
- в)  $n - m - 1$ .

**5. Число степеней свободы для общей суммы квадратов в линейной модели множественной регрессии равно:**

- а)  $n - 1$ ;
- б)  $m$ ;
- в)  $n - m - 1$ .

**6. Число степеней свободы для факторной суммы квадратов в линейной модели множественной регрессии равно:**

- а)  $n - 1$ ;
- б)  $m$ ;
- в)  $n - m - 1$ .

**7. Множественный коэффициент корреляции  $R_{yx_1x_2} = 0,9$ . Определите, какой процент дисперсии зависимой переменной  $y$  объясняется влиянием факторов  $x_1$  и  $x_2$ :**

- а) 90%;
- б) 81%;
- в) 19%.

**8. Для построения модели линейной множественной регрессии вида  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$  необходимое количество наблюдений должно быть не менее:**

- а) 2;
- б) 7;
- в) 14.

**9. Стандартизованные коэффициенты регрессии  $\beta_i$ :**

- а) позволяют ранжировать факторы по силе их влияния на результат;
- б) оценивают статистическую значимость факторов;
- в) являются коэффициентами эластичности.

**10. Частные коэффициенты корреляции:**

- а) характеризуют тесноту связи рассматриваемого набора факторов с исследуемым признаком;
- б) содержат поправку на число степеней свободы и не допускают преувеличения тесноты связи;
- в) характеризуют тесноту связи между результатом и соответствующим фактором при элиминировании других факторов, включенных в уравнение регрессии.

**11. Частный  $F$ -критерий:**

- а) оценивает значимость уравнения регрессии в целом;
- б) служит мерой для оценки включения фактора в модель;
- в) ранжирует факторы по силе их влияния на результат.

**12. Несмещенность оценки параметра регрессии, полученной по МНК, означает:**

- а) что она характеризуется наименьшей дисперсией;
- б) что математическое ожидание остатков равно нулю;
- в) увеличение ее точности с увеличением объема выборки.

**13. Эффективность оценки параметра регрессии, полученной по МНК, означает:**

- а) что она характеризуется наименьшей дисперсией;
- б) что математическое ожидание остатков равно нулю;
- в) увеличение ее точности с увеличением объема выборки.

**14. Состоятельность оценки параметра регрессии, полученной по МНК, означает:**

- а) что она характеризуется наименьшей дисперсией;
- б) что математическое ожидание остатков равно нулю;
- в) увеличение ее точности с увеличением объема выборки.

**15. Укажите истинное утверждение:**

а) скорректированный и обычный коэффициенты множественной детерминации совпадают только в тех случаях, когда обычный коэффициент множественной детерминации равен нулю;

б) стандартные ошибки коэффициентов регрессии определяются значениями всех параметров регрессии;

в) при наличии гетероскедастичности оценки параметров регрессии становятся смещенными.

**16. При наличии гетероскедастичности следует применять:**

- а) обычный МНК;
- б) обобщенный МНК;
- в) метод максимального правдоподобия.

**17. Фиктивные переменные – это:**

а) атрибутивные признаки (например, как профессия, пол, образование), которым придали цифровые метки;

б) экономические переменные, принимающие количественные значения в некотором интервале;

в) значения зависимой переменной за предшествующий период времени.

**18. Если качественный фактор имеет три градации, то необходимое число фиктивных переменных:**

- а) 4;
- б) 3;
- в) 2.

**19. На основе поквартальных данных построена мультипликативная модель временного ряда. Скорректированные значения сезонной компоненты за первые три квартала равны: 0,8 – I квартал, 1,2 – II квартал и 1,3 – III квартал. Значение сезонной компоненты за IV квартал есть:**

- а) 0,7;
- б) 1,7;
- в) 0,9.

**20. Критерий Дарбина-Уотсона применяется для:**

- а) определения автокорреляции в остатках;
- б) определения наличия сезонных колебаний;
- в) для оценки существенности построенной модели.

Критерии оценки:

- Удовлетворительно – 50% правильных ответов строго в отведенное время.
- Хорошо – 75% правильных ответов строго в отведенное время.
- Отлично – 90% правильных ответов строго в отведенное время.

## 2 Методические рекомендации к организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Цель самостоятельной работы: расширение научного кругозора, овладение методами теоретического исследования, развитие самостоятельности мышления студента.

Выполнение задания по написанию реферата:

- 1) выбрать тему;
- 2) определить источники, с которыми придется работать;
- 3) изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников;
- 4) составить план;
- 5) написать реферат:
  - обосновать актуальность выбранной темы;
  - указать исходные данные реферируемого текста;
  - сформулировать проблематику выбранной темы;
  - привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию;
  - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

### Примерный перечень тем для написания рефератов

1. Определение эконометрики. Эконометрический метод и этапы эконометрического исследования.
2. Парная регрессия. Способы задания уравнения парной регрессии.
3. Линейная модель парной регрессии. Смысл и оценка параметров.
4. Оценка существенности уравнения в целом и отдельных его параметров ( $F$ -критерий Фишера и  $t$ -критерий Стьюдента).
5. Прогноз по линейному уравнению регрессии. Средняя ошибка аппроксимации.
6. Нелинейная регрессия. Классы нелинейных регрессий.
7. Регрессии нелинейные относительно включенных в анализ объясняющих переменных.
8. Регрессии нелинейные по оцениваемым параметрам.
9. Коэффициенты эластичности для разных видов регрессионных моделей.
10. Корреляция и  $F$ -критерий Фишера для нелинейной регрессии.
11. Отбор факторов при построении уравнения множественной регрессии.
12. Оценка параметров уравнения множественной регрессии.
13. Множественная корреляция.
14. Частные коэффициенты корреляции.
15.  $F$ -критерий Фишера и частный  $F$ -критерий Фишера для уравнения множественной регрессии.
16.  $t$ -критерий Стьюдента для уравнения множественной регрессии.
17. Фиктивные переменные во множественной регрессии.
18. Предпосылки МНК: гомоскедастичность и гетероскедастичность.
19. Предпосылки МНК: автокорреляция остатков.
20. Обобщенный МНК.



Планируемые результаты самостоятельной работы:

- способность студентов к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.