



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Менеджмент и бизнес-технологии»

КОМПЛЕКТ РАБОЧИХ ТЕТРАДЕЙ

по дисциплине

«Анализ временных рядов»

Авторы
Борисова Л.В.,
Борисов В.А.,
Борисова Д.В.



Ростов-на-Дону, 2017

Аннотация

Комплект Рабочих тетрадей предназначен для студентов очной формы обучения направления 38.03.01 Экономика.

Авторы

Борисова Людмила Викторовна Доктор технических наук, профессор кафедры «Менеджмент и бизнес-технологии»

Борисов Вячеслав Александрович Старший преподаватель кафедры «Менеджмент и бизнес-технологии»

Борисова Дина Владимировна Ассистент кафедры «Менеджмент и бизнес-технологии»



Оглавление

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1	4
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	7
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:	8
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2	8
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	10
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3	12
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:	13
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4	15
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:	16
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5	17
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:	19
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6	20
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	22
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7	24
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:	26
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8	27
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:	30
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9	30
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	32
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:	35

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Приложение 1

Процентные точки распределения серий

n=N/2	Уровень значимости, α					
	0,99	0,975	0,95	0,05	0,025	0,01
5	2	2	3	8	9	9
6	2	3	3	10	10	11
7	3	3	4	11	12	12
8	4	4	5	12	13	13
9	4	5	6	13	14	15
10	5	6	6	15	15	16
11	6	7	7	16	16	17
12	7	7	8	17	18	18
13	7	8	9	18	19	20
14	8	9	10	19	20	21
15	9	10	11	20	21	22
16	10	11	11	22	22	23
18	11	12	13	24	25	26
20	13	14	15	26	27	28
25	17	18	19	32	33	34
30	21	22	24	37	39	40
35	25	27	28	43	44	46
40	30	31	33	48	50	51
45	34	36	37	54	55	57
50	38	40	42	59	61	63
55	43	45	46	65	66	68
60	47	49	51	70	72	74
65	52	54	56	75	77	79
70	56	58	60	81	83	85
75	61	63	65	86	88	90
80	65	68	70	91	93	96
85	70	72	74	97	99	101
90	74	77	79	102	104	107
95	79	82	84	107	109	112
100	84	88	88	113	115	117

Приложение 2

Процентные точки распределения числа инверсий

N	Уровень значимости, α					
	0,99	0,975	0,95	0,05	0,025	0,01

Анализ временных рядов

10	9	11	13	31	33	35
12	16	18	21	44	47	49
14	24	27	30	60	63	66
16	34	38	41	78	81	85
18	45	50	54	98	102	107
20	59	64	69	120	125	130
30	152	162	171	263	272	282
40	290	305	319	460	474	489
50	473	495	514	710	729	751
60	702	732	756	1013	1038	1067
70	977	1014	1045	1369	1400	1437
80	1299	1344	1382	1777	1815	1860
90	1668	1721	1766	2238	2283	2336
100	2083	2145	2198	2731	2804	2866

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬ-
НОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)

Факультет Инновационный бизнес и менеджмент
Кафедра Менеджмент и бизнес технологии

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

к практической работе № 1
по дисциплине "Анализ временных рядов"

на тему:

"НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ТРЕНДА "

Выполнил (а)
Студент (ка) группы

(подпись)

ФИО

Проверил

(подпись)

Ростов-на-Дону
20 .

Цель работы: Проверка статистической независимости оценок параметров непараметрическими методами

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Перечислите непараметрические методы выявления тренда:

2. В чем состоит сущность метода серий и как можно проверить наличие тренда?

3. Что понимают под серией?

4. Сформулируйте и проверьте гипотезу о независимости наблюдаемых данных, определите область принятия этой гипотезы в общем виде и для своего примера. Сделайте вывод о наличии или отсутствии тренда на основе метода серий при уровне значимости $\alpha=0.05$ и $\alpha=0.01$

5. Сформулируйте и проверьте гипотезу о независимости наблюдаемых данных, определите область принятия этой гипотезы в общем виде и для своего примера. Сделайте вывод о наличии или отсутствии тренда на основе метода инверсий при уровне значимости $\alpha=0.05$ и $\alpha=0.01$

6. Сформулируйте разницу в чувствительности методов серий и инверсий при выявлении тренда

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

На основе данных статистического наблюдения в соответствии с вариантом задания проверьте гипотезу о наличии тренда используя критерий серий и инверсий при уровнях значимости $\alpha=0.05$ и $\alpha=0.01$

ВАРИАНТ №9

Статистические данные наблюдения за процессом																			

Ранжированная совокупность																			

A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Область принятия гипотезы при N=

Вывод:

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

1. Запишите две группы на которые делятся методы прогнозирования?

Анализ временных рядов

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)

Факультет Инновационный бизнес и менеджмент
Кафедра Менеджмент и бизнес технологии

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

к практической работе № 2
по дисциплине "Анализ временных рядов"

на тему:

"ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ»

Выполнил (а)

Студент (ка) группы

(подпись)

ФИО

Проверил _____

Ростов-на-Дону

200 г.

Цель работы: Ознакомиться с основными понятиями, терминологией и этапами прогнозирования. Изучить классификацию прогнозов.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Что понимают под прогнозированием?

2. В чем состоит основная функция прогнозов?

3. Изобразите графически классификацию прогнозов в виде разветвленной иерархической схемы:

4. Перечислите стадии процесса прогнозирования?

5. Перечислите факторы, влияющие на выбор конкретного метода прогнозирования?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

1. Для чего предназначены показатели рядов динамики? Запишите формулы их расчета

Показатель	Базисный	Цепной
Абсолютный прирост (Δ)		
Коэффициент роста (K_p)		
Темп роста (T_p)		
Коэффициент прироста ($K_{пр}$)		
Темп прироста ($T_{пр}$)		
Абсолютное значение одного процента прироста (A)		

2. Запишите формулы расчета средних показателей рядов динамики в первой строке, а в последующих результаты расчетов по задачам

Средний уровень ряда с равноотстоящими уровнями	
Средний абсолютный прирост	
Среднегодовой темп роста	
Среднегодовой темп прироста	

Анализ временных рядов

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)

Факультет Инновационный бизнес и менеджмент
Кафедра Менеджмент и бизнес технологии

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

к практической работе № 3
по дисциплине "Анализ временных рядов"
на тему:

"ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИНАМИЧЕСКИХ РЯДОВ"

ВАРИАНТ №

Выполнил (а)
студент (ка) группы

(подпись)

ФИО

Проверил

(подпись)

Ростов-на-Дону
20 г.

Цель работы: Ознакомиться с методологией расчета основных показателей рядов динамики.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Анализ временных рядов

Для определения данных варианта прибавьте к базовым значениям второго столбца свой порядковый номер в списке группы

Для анализа рядов динамики, представленных в таблицах 1, 2 определите:

1. Показатели интенсивности изменения уровней динамических рядов (стр.4)- базисные и цепные, полученные данные представив в таблице расчетных данных;
2. Средние показатели рядов динамики;
3. Изобразите динамику производства детской обуви в области на графике, сделайте выводы.

Задача 1. Производство детской обуви по области характеризуется следующими данными: (табл. 1)

год	Произведено обуви, тыс. пар	$\Delta_{баз}$	$\Delta_{цеп}$	$K_{рб}$	$K_{рц}$	$T_{рб}$	$T_{рц}$	$K_{лрб}$	$K_{лрц}$	$T_{лрб}$	$T_{лрц}$	A_b
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2009	357											
2010	362											
2011	366											
2012	376											
2013	387											



Рисунок 1 –

Задача .2. Производство мясной продукции на комбинате характеризуется следующими данными: (табл. 2)

год	Производство мясной продукции	$\Delta_{баз}$	$\Delta_{цеп}$	$K_{рб}$	$K_{рц}$	$T_{рб}$	$T_{рц}$	$K_{лрб}$	$K_{лрц}$	$T_{лрб}$	$T_{лрц}$	A_b
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2007	740											
2008	720											
2009	690											
2010	680											
2011	660											
2012	630											
2013	600											



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

1. Запишите формулы для расчета размаха колебаний и определите его

2. Запишите формулы для расчета среднего абсолютного отклонения колебаний и определите его

3. Запишите формулы для расчета среднего квадратического отклонения колебаний и определите его

4. Запишите формулы для расчета относительного отклонения и определите его

5. Запишите формулы для расчета коэффициента сезонных колебаний)

Вывод:

Анализ временных рядов

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)

Факультет Инновационный бизнес и менеджмент
Кафедра Менеджмент и бизнес технологии

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

к практической работе № 4
по дисциплине "Анализ временных рядов"
на тему:

ИЗМЕРЕНИЕ СЕЗОННЫХ КОЛЕБАНИЙ

ВАРИАНТ №

Выполнил (а)
студент (ка) группы

(подпись)_____
ФИО

Проверил

(подпись)

Ростов-на-Дону
20 г.

Цель работы: Ознакомиться с методологией выявления тренда рядов динамики по линейной зависимости

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Анализ временных рядов

Для определения данных варианта прибавьте к базовым значениям второго столбца свой порядковый номер в списке группы

Для анализа рядов динамики и выявления показателей силы сезонных колебаний по данным задачи выполните:

1. Запишите формулу для расчета индекса сезонных колебаний и результаты представьте в таблице

2. Запишите формулы для расчета показателей силы сезонных колебаний (размах колебаний, среднее абсолютное отклонение, среднее квадратическое отклонение, относительное отклонение, коэффициент сезонных колебаний) и на их основе сделайте выводы о равномерности распределения путевок по месяцам

3. Изобразите динамику временного ряда на графике спиральной радиальной диаграммы по фактическим (эмпирическим) данным, сделайте выводы.

Задача 1. Данные динамического ряда по распределению путевок в Ростовской области (табл. 1)

месяц	Число путевок	Число путевок (по варианту)	индекс сезонных колебаний, в %	$ Y_i - \bar{Y}_{нес} $	$(Y_i - \bar{Y}_{нес})^2$
1	2	3	4	5	6
Январь	1994				
Февраль	1870				
Март	1860				
Апрель	1980				
Май	1995				
Июнь	2010				
Июль	2030				
Август	2500				
Сентябрь	2400				
Октябрь	2350				
Ноябрь	2120				
Декабрь	2030				
итого					

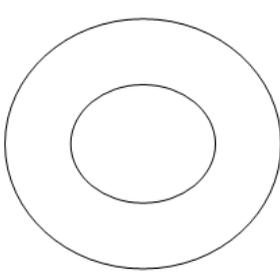


Рисунок 1 –

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

1. В чем заключается сущность метода укрупнения интервалов? Запишите формулы расчета по трехлетиям.

Анализ временных рядов

2. В чем сущность и методика выявления тренда на основе скользящих средних?

3. Запишите формулы расчета 3-х членных скользящих средних и 4-х членных скользящих средних и примените их для выполнения практического задания.

Анализ временных рядов

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)

Факультет Инновационный бизнес и менеджмент
Кафедра Менеджмент и бизнес технологии

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

к практической работе № 5
по дисциплине "Анализ временных рядов"
на тему:

**ВЫЯВЛЕНИЕ ТРЕНДА НА ОСНОВЕ МЕТОДА УКРУПНЕНИЯ
ИНТЕРВАЛОВ И СКОЛЬЗЯЩИХ СРЕДНИХ**

ВАРИАНТ №

Выполнил (а)
студент (ка) группы

(подпись)

ФИО

Проверил

(подпись)

Ростов-на-Дону
20 г.

Цель работы: Ознакомиться с методологией выявления тенденции динамического ряда (тренда) на основе метода укрупнения интервалов и скользящих средних.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Анализ временных рядов

Для определения данных варианта прибавьте к базовым значениям второго столбца свой порядковый номер в списке группы

Для анализа рядов динамики и выявления тренда изучаемыми методами осуществите расчеты на основе материалов, представленных в теоретических положениях, заполните таблицу, постройте график и нанесите на нем фактические (эмпирические) данные, 3-х членные скользящие средние и 4-х членные скользящие средние сделайте выводы:

Задача 1. Производство яиц в регионе характеризуется следующими данными: (табл. 1)

год	Произведено яиц, млн. шт	укрупненные значения	3-х членные скользящие средние	4-х членные скользящие средние
1	2	3		6
2005	22.6			
2006	23.5			
2007	23.7			
2008	22.1			
2009	24.8			
2010	26			
2011	26.7			
2012	29.7			
2013	30.8			
Итого				

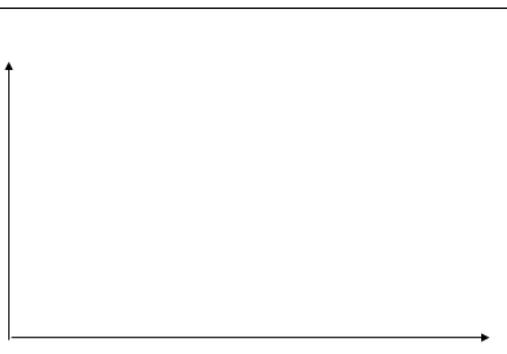


Рисунок 1 -

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

Системы линейных уравнений для оценки параметров полиномов по МНК

Анализ временных рядов

Вид зависимости	Уравнение тренда	Система уравнений
Прямая	$\hat{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t$	$\begin{cases} n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum t = \sum y_t \\ a_0 \cdot \sum t + a_1 \cdot \sum t^2 = \sum y_t \cdot t \end{cases}$
Гипербола	$\hat{y}_t = a_0 + \frac{a_1}{t}$	$\begin{cases} n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum \frac{1}{t} = \sum y_t \\ a_0 \cdot \sum \frac{1}{t} + a_1 \cdot \sum \frac{1}{t^2} = \sum \frac{y_t}{t} \end{cases}$
Парабола 2-го порядка	$\hat{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2$	$\begin{cases} n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum t + a_2 \cdot \sum t^2 = \sum y_t \\ a_0 \cdot \sum t + a_1 \cdot \sum t^2 + a_2 \cdot \sum t^3 = \sum y_t \cdot t \\ a_0 \cdot \sum t^2 + a_1 \cdot \sum t^3 + a_2 \cdot \sum t^4 = \sum y_t \cdot t^2 \end{cases}$
для экспоненты вида	$y_t = a_0 e^{a_1 t}$	$a_0 = \exp \frac{\sum \ln y}{n}$ $a_1 = \frac{\sum t \ln y}{\sum t^2}$
Показательная кривая (экспонента)	$\hat{y}_t = a_0 \cdot a_1^t$	$\begin{cases} n \cdot \lg a_0 + \lg a_1 \cdot \sum t = \sum \lg y_t \\ \lg a_0 \cdot \sum t + \lg a_1 \cdot \sum t^2 = \sum \lg y_t \cdot t \end{cases}$
Степенная функция	$\hat{y}_t = a_0 \cdot t^{a_1}$	$\begin{cases} n \cdot \lg a_0 + a_1 \cdot \sum \lg t = \sum \lg y_t \\ \lg a_0 \cdot \sum t + a_1 \cdot \sum (\lg t)^2 = \sum \lg y_t \cdot t \end{cases}$

Анализ временных рядов

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)

Факультет Инновационный бизнес и менеджмент
Кафедра Менеджмент и бизнес технологии

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

к практической работе № 6
по дисциплине "Анализ временных рядов"
на тему:
"МЕТОДИКА АНАЛИТИЧЕСКОГО ВЫРАВНИВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ РЯДОВ»

Выполнил (а)

Студент (ка) группы

(подпись)

ФИО

Проверил _____

Ростов-на-Дону

200 г.

Цель работы: Ознакомиться с основными понятиями, терминологией и этапами прогнозирования. Изучить классификацию прогнозов.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Что является целью аналитического выравнивания динамического ряда?

2. Какой метод используют в большинстве расчетов для определения параметров уравнения?

Визуальный выбор формы взаимосвязи при поисковом моделировании

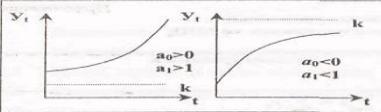
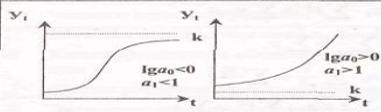
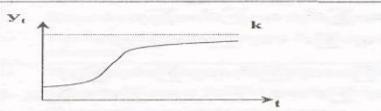
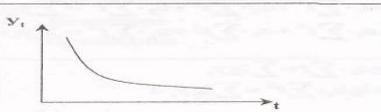
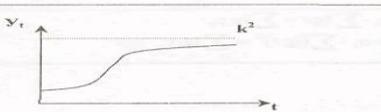
График функции		Вид зависимости	Уравнение тренда
		Прямая	$\hat{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t$
		Парабола 2-го порядка	$\hat{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2$
		Парабола 3-го порядка	$\hat{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2 + a_3 \cdot t^3$
		Показательная кривая (экспонента)	$\hat{y}_t = a_0 \cdot a_1^t$ $\hat{y}_t = a_0 \cdot I_1^{t^r}$

3. Сформулируйте сущность метода наименьших квадратов и запишите расчетную формулу:

4. На основе какого критерия производится проверка надежности уравнения регрессии, запишите формулу для его определения?

5. Запишите методику аналитического выравнивания динамических рядов

Анализ временных рядов

 <p> $a_0 > 0$ $a_1 > 1$ </p> <p> $a_0 < 0$ $a_1 < 1$ </p>	Модифицированная экспонента	$\bar{y}_t = k + a_0 \cdot a_1^t$
 <p> $\lg a_0 < 0$ $a_1 < 1$ </p> <p> $\lg a_0 > 0$ $a_1 > 1$ </p>	Кривая Гомперца	$\bar{y}_t = k \cdot a_0^{a_1^t}$
	Логистическая кривая	$\bar{y}_t = \frac{k}{a_0 + a_1 \cdot e^{a_0 t}}$
	Гипербола	$\bar{y}_t = a_0 + \frac{a_1}{t}$
	Квадратическая логистическая	$\bar{y}_t = \frac{k^2}{(1 + a_1 \cdot e^{-a_0 t^2})}$

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

1. Запишите формулы для расчета параметров линейного уравнения и определите их для своего варианта.

2. Запишите регрессионное уравнение, описывающее изучаемый процесс изменения во времени для 1 и 2 задач и определите теоретические значения, спрогнозируйте значения результативного признака на 3 временных периода вперед:

Анализ временных рядов

3. Приведите формулы необходимые для проверки надежности уравнения, характеризующего основную тенденцию ряда динамики и оцените надежность полученной зависимости

4. Определите показатели колеблемости относительно линии тренда и постройте доверительный интервал прогноза с учетом ошибки прогнозирования (t-критерий Стьюдента примите равный 2)

Анализ временных рядов

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)

Факультет Инновационный бизнес и менеджмент
Кафедра Менеджмент и бизнес технологии

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

к практической работе № 7
по дисциплине "Анализ временных рядов"
на тему:

**"ВЫЯВЛЕНИЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОГО ТРЕНДА ПРИ
ПРОГНОЗИРОВАНИИ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ"**

ВАРИАНТ №

Выполнил (а)
студент (ка) группы

Проверил

Ростов-на-Дону
20 г.

Цель работы: Ознакомиться с методологией выявления тренда рядов динамики по линейной зависимости

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Для определения данных варианта прибавьте к базовым значениям второго столбца свой порядковый номер в списке группы

Для анализа рядов динамики и выявления линейной зависимости (уравнении регрессии), по данным задач 1, 2

Анализ временных рядов

выполните:

1. Выявите основную тенденцию ряда, аппроксимировав изменение изучаемого явления линейным уравнением (пункт 4, 5)
2. Проверьте адекватность полученного уравнения. Оцените колеблемость изучаемого показателя (пункт 6,7)
3. Изобразите динамику временных рядов на графике по фактическим (эмпирическим) и теоретическим данным, сделайте выводы.

Задача 1. Производство детской обуви по области характеризуется следующими данными: (табл. 1)

год	Произведено обуви, тыс. пар	t	t ²	tY _i	Y _{i теор}	(Y _i -Y _{i теор}) ²	
1	2	3	4	5	6	7	8
2009	357						
2010	362						
2011	366						
2012	376						
2013	387						



Рисунок 1 –

Задача .2. Производство мясной продукции на комбинате характеризуется следующими данными: (табл. 2)

год	Производство мясной продукции, тыс. руб.	t	t ²	tY _i	Y _{i теор}	(Y _i -Y _{i теор}) ²	
1	2	3	4	5	6	7	8
2007	740						
2008	720						
2009	690						
2010	680						
2011	660						
2012	630						
2013	600						



Рисунок 2 –

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

1. Запишите систему уравнений для расчета параметров экспоненциального уравнения и определите их для своего варианта.

Анализ временных рядов

2. Запишите полученное регрессионное уравнение, описывающее изучаемый процесс изменения во времени для 2 задачи и определите теоретические значения, выравненные по экспоненте и три прогнозные оценки:

3. Оцените колеблемость фактических (эмпирических) данных изучаемых показателей относительно линий тренда с помощью абсолютных и относительных показателей вариации:

4. Запишите формулу и определите среднюю ошибку аппроксимации ϵ ;

5. Запишите формулу и осуществите проверку надежности уравнения с помощью F-критерия Фишера, полагая, что $F_{табл}=0,93$

Анализ временных рядов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)

Факультет Инновационный бизнес и менеджмент
Кафедра Менеджмент и бизнес технологии

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

к практической работе № 8
по дисциплине "Анализ временных рядов"
на тему:

**"ВЫЯВЛЕНИЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НА ОСНОВЕ
ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОЙ МОДЕЛИ"**

ВАРИАНТ №

Выполнил (а)
студент (ка) группы

_____ (подпись)

_____ ФИО

Проверил

_____ (подпись)

Ростов-на-Дону

20 г.

Цель работы: Ознакомиться с методологией выявления тренда рядов динамики по нелинейной экспоненциальной зависимости

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

По своим данным варианта (для определения данных варианта прибавьте к базовым значениям второго столбца (к значениям, расположенным после запятой) свой порядковый номер в списке группы)

на основании имеющихся фактических данных динамического ряда, характеризующего рост народонаселения Земли

1.постройте экспоненциальное (нелинейное) регрессионное уравнение, описывающее изучаемый процесс изменения во времени, предварительно определив его параметры;

2.определите теоретические значения, выравненные по экспоненте и три прогнозные оценки на три последующих периода годы;

3.оцените колеблемость изучаемого показателя относительно линии тренда;

4.определите среднюю ошибку аппроксимации ϵ ;

5. осуществите проверку надежности уравнения с помощью F-критерия Фишера, полагая, что $F_{\text{табл}}=0,93$

6.изобразите динамику временных рядов на графике по фактическим (эмпирическим) и теоретическим (выравненным по теоретической модели в виде регрессионного экспоненциального уравнения) данным, сделайте выводы.

Задача 1. Динамика роста народонаселения Земли характеризуется следующими данными: (табл. 1)

год	Население Земли, млрд.чел	t	t ²	ln Y _i	t ln Y _i	Y _i теор. эксп	(Y _i -Y _{i теор. эксп}) ²	(Y _{i теор. эксп} - Y _i) ²	$\sum \left \frac{Y_i - Y_{\text{теор}}}{Y_i} \right $
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1950	2.53								
1960	3.06								
1970	3.73								
1980	4.43								
1990	5.24								
2000	6.16								
2016	7.01								

Рисунок 1 –

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9

Анализ временных рядов

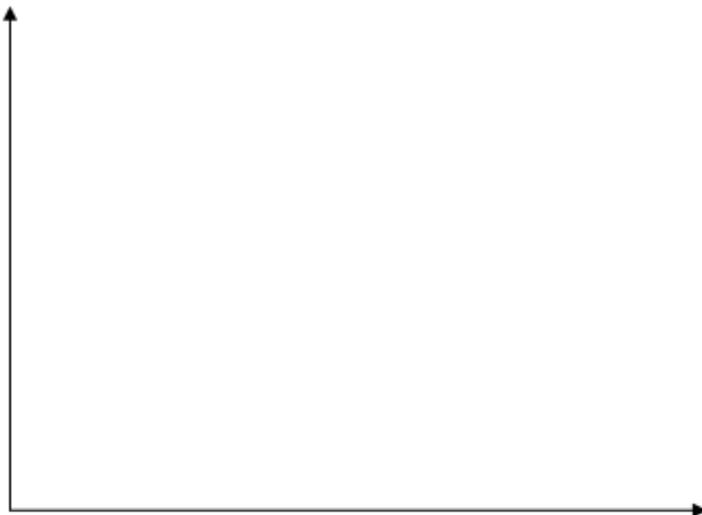


Рисунок 1 –

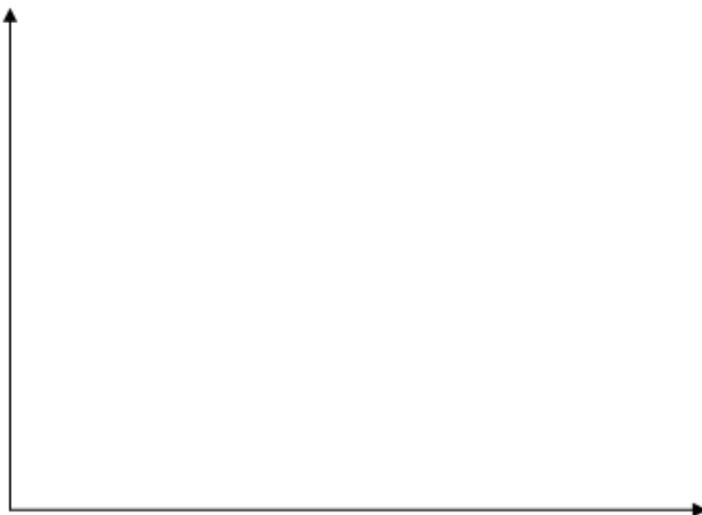


Рисунок 2 –

Анализ временных рядов

1. Перечислите способы выявления тенденции ряда динамики

2. В чем состоит сущность гармонического анализа?

3. Запишите формулу (в общем виде) периодической функции в виде ряда Фурье с гармониками разных порядков и формулы для определения параметров этой функции

Приложение 1

Таблица вычисления значений по ряду Фурье

t	Y_i	Cos t	Cos 2t	Sin t	Sin 2t
1	2	3	4	5	6
0	Y_1	1	1	0	0
$\pi / 6$	Y_2	0,866	0,5	0,5	0,866
$\pi / 3$	Y_3	0,5	-0,5	0,866	0,866
$\pi / 2$	Y_4	0	-1	1	0
$2\pi / 3$	Y_5	-0,5	-0,5	0,866	-0,566
$5\pi / 6$	Y_6	-0,866	0,5	0,5	-0,866
π	Y_7	-1	1	0	0-
$7\pi / 6$	Y_8	-0,866	0,5	-0,5	0,866
$4\pi / 3$	Y_9	-0,5	-0,5	-0,866	0,866
$3\pi / 2$	Y_{10}	0	-1	-1	0
$5\pi / 3$	Y_{11}	0,5	-0,5	-0,866	-0,866
$11\pi / 6$	Y_{12}	0,866	0,5	-0,5	-0,866

Для изучения сезонности как периодической функции Фурье за n берется число месяцев года. Тогда ряд динамики по отношению к значениям определится в виде следующих значений Y (1 и 2 столбцы).

Анализ временных рядов

Значения $\cos kt$ и $\sin kt$ для различных значений t приведены в столбцах 3-6.

А) определите реализацию продукции по городу, используя периодическую функцию ряда Фурье по первой и второй гармоникам;

Б) сравните полученные результаты путем расчета сумм квадратов отклонений исходных и выровненных данных;

В) вычислите индексы сезонности как отношение выровненных уровней реализации молока по месяцам к среднегодовому;

Г) постройте графики сезонной волны по фактическим данным, выровненным по скользящим средним и теоретическим (по первой и второй гармоникам).

Для расчета параметров уравнения используйте приложение 1 с таблицей вычисления значений по ряду Фурье.

Таблица 2

Месяцы	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Январь	86	186	147	286	247	386
Февраль	58	158	139	258	239	358
Март	89	189	152	289	252	389
Апрель	144	244	231	344	331	444
Май	175	275	267	375	367	475
Июнь	184	284	256	484	356	484
Июль	174	274	309	374	409	474
Август	204	304	262	404	362	504
Сентябрь	207	307	293	407	393	507
Октябрь	220	320	311	420	411	520
Ноябрь	84	184	178	284	278	384
Декабрь	78	178	238	278	338	378

Анализ временных рядов

По данным задач за _____ год:

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Проанализируйте данные задачи, характеризующие динамику продажи молока на рынках сельхозпродуктов города (табл.1) и сжиженного газа (табл.2) и рассчитайте 12- месячные скользящие средние, а также:

Таблица 1

Месяцы	2015	2016	2017	2018
Январь	330	230	30	130
Февраль	340	240	40	140
Март	343	243	43	143
Апрель	354	254	54	154
Май	367	267	67	167
Июнь	329	229	29	129
Июль	335	235	35	135
Август	334	234	34	134
Сентябрь	345	245	45	145
Октябрь	335	235	35	135
Ноябрь	329	229	29	129
Декабрь	328	228	28	128

По данным задач за 20 _____ год

Запишите формулы теоретических уравнений (с рассчитанными коэффициентами) по первой и второй гармоникам для двух задач и сделайте вывод об адекватности моделей

Задача ДФ 1 Динамика продажи молока на рынках сельхозпродуктов города в 20 _____ и расчет параметров системы уравнения по ряду Фурье



Анализ временных рядов

t	Месяцы 20	Y_i	Трехчленные скользящие средние	Индексы сезонности	$Y \cos t$	$Y \cos 2t$	$Y \sin t$	$Y \sin 2t$	$Y_{i \text{ теор } 1}$	$Y_{i \text{ теор } 2}$	$(Y_i - Y_{i \text{ теор } 1})^2$	$(Y_i - Y_{i \text{ теор } 2})^2$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	Январь											
$\pi/6$	Февраль											
$\pi/3$	Март											
$\pi/2$	Апрель											
$2\pi/3$	Май											
$5\pi/6$	Июнь											
π	Июль											
$7\pi/6$	Август											
$4\pi/3$	Сентябрь											
$3\pi/2$	Октябрь											
$5\pi/3$	Ноябрь											
$11\pi/6$	Декабрь											

Динамика реализацию сжиженного газа по городу в 20
и расчет параметров системы уравнения по ряду Фурье

t	Месяцы 20	Y_i	Трехчленные скользящие средние	Индексы сезонности	$Y \cos t$	$Y \cos 2t$	$Y \sin t$	$Y \sin 2t$	$Y_{i \text{ теор } 1}$	$Y_{i \text{ теор } 2}$	$(Y_i - Y_{i \text{ теор } 1})^2$	$(Y_i - Y_{i \text{ теор } 2})^2$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$\pi/6$	Январь											
$\pi/3$	Февраль											
$\pi/2$	Март											
$2\pi/3$	Апрель											
$5\pi/6$	Май											
π	Июнь											
$7\pi/6$	Июль											
$4\pi/3$	Август											
$3\pi/2$	Сентябрь											
$5\pi/3$	Октябрь											
$11\pi/6$	Ноябрь											
$\pi/6$	Декабрь											