

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ)» (СГАУ)

## **Эконометрическое моделирование**

Электронные методические указания  
к лабораторным работам

САМАРА  
2013

УДК СГАУ:33  
ББК 65.050

Составитель: **Кузнецова Ольга Александровна,  
Татарникова Мария Сергеевна**

Рецензент: Сорокина М. Г., д.э.н., профессор кафедры финансов и кредита.

**Эконометрическое моделирование** [Электронный ресурс] : электрон. метод. указания к лаб. работам / М-во образования и науки РФ, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т); сост. О. А. Кузнецова, М. С. Татарникова. - Электрон. текстовые и граф. дан. (113 Кбайт). - Самара, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

В пособии приведены методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Эконометрическое моделирование». В пособие даны варианты лабораторных работ по темам: построение линейной, нелинейной и множественной регрессий, построение тренда с учётом сезонности, построение балансовой модели анализа и планирования трудовых ресурсов, нахождение оптимальных планов производства продукции и их экономический анализ.

Методические указания предназначены для подготовки специалистов направления 080116.65 «Математические методы в экономике» факультета экономики и управления, изучающих дисциплину «Эконометрическое моделирование» в 8 семестре.

Разработано на кафедре математических методов в экономике.

© Самарский государственный  
аэрокосмический университет, 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа 1. Расчет коэффициентов парной линейной регрессии.....	4
Лабораторная работа 2. Расчет коэффициентов парной нелинейной степенной регрессии. ....	5
Лабораторная работа 3. Расчет коэффициентов множественной регрессии.....	6
Лабораторная работа 4. Расчет коэффициента развития коммерческой фирмы. ....	6
Лабораторная работа 5. Анализ сезонных колебаний трудовых показателей. ....	7
Лабораторная работа 6. Балансовая модель анализа и планирования трудовых ресурсов .....	8
Лабораторная работа 7. Нахождение оптимальных планов производства продукции и их экономико-математический анализ .	9
Список использованных источников	11

## Лабораторная работа 1. Расчет коэффициентов парной линейной регрессии

- Рассмотрим случайное событие - начисление заработной платы рабочим на предприятии ООО «Волшебник».
- 

Таблица 1- Данные для анализа заработной платы

№	Зароботная плата, $y_i$	Отработанные дни, $x_1$	Заработанные норма часы, $x_2$
1	5852*N	12+N	500+N
2	7213*N	16+N	450+N
3	6500*N	8+N	700+N
4	7203*N	8+N	700+N
5	5890*N	16+N	400+N
6	6037*N	8+N	450+N
7	5891*N	8+N	500+N
8	5965*N	12+N	500+N
9	9565*N	16+N	450+N
10	5733*N	8+N	450+N
11	10175*N	4+N	700+N
12	10025*N	8+N	1500+N
13	5700*N	12+N	600+N
14	6233*N	25+N	500+N
15	9143*N	8+N	700+N
16	8286*N	4+N	700+N
17	7243*N	8+N	600+N
18	8530*N	25+N	1500+N
19	8547*N	4+N	700+N
20	9978*N	6+N	1500+N

Получаемая заработная плата у. Эта величина у зависит от многих факторов:

- Норма часы отработанные по календарю;
- Разряд выполняемых работ;
- Качество выполняемых работ;

- Универсальность;
- Коэффициент трудового участия;

Наличием дополнительных знаний. Это и обуславливает случайный характер указанной величины  $y$ . Для анализа рассмотрим влияние на заработную плату количество отработанных дней ( $x_1$ ) и количество отработанных часов ( $x_2$ ).

Непосредственный анализ заработной платы полученной работниками в некотором месяце случайного года, позволяет записать таблицу значений  $y_i$  заработной платы в первом столбце, а также выбранных факторов:  $x_1$ , и  $x_2$  ( $i=1..20$ ) в последующих.  $N$  в данной таблице берется в соответствие с номером студента в списке группы.

Для выполнения лабораторной работы необходимо:

1. Провести статистическое наблюдение;
2. Рассчитать коэффициенты парной линейной регрессии по первой и второй независимым переменным и оценить качество регрессии по следующим показателям:
  - Коэффициент корреляции (детерминации);
  - F-критерий Фишера;
  - Проверка значимости коэффициентов;
  - Оценить прогнозные качества, в т.ч. доверительные интервалы.
3. Построить график функции;
4. Сделать выводы по работе;
5. Оформить отчет в печатном виде.

## **Лабораторная работа 2. Расчет коэффициентов парной нелинейной степенной регрессии.**

Данные для выполнения лабораторной работы в таблице 1.

Для выполнения лабораторной работы необходимо:

1. Провести статистическое наблюдение (в соответствие с номером варианта студента);
2. Рассчитать коэффициенты парной нелинейной степенной регрессии для первой и второй независимой переменной и оценить качество регрессии по следующим показателям:
  - Индекс корреляции (детерминации);

- F-критерий Фишера;
  - Проверка значимости коэффициентов;
  - Оценить прогнозные качества, в том числе доверительные интервалы;
3. Построить график функции;
  4. Сделать выводы по работе;
  5. Оформить отчёт в печатном виде.

### **Лабораторная работа 3. Расчет коэффициентов множественной Регрессии**

Данные для выполнения лабораторной работы в таблице 1.

Для выполнения лабораторной работы необходимо:

1. провести статистическое наблюдение (в соответствии с номером варианта студента);
2. Рассчитать коэффициенты множественной регрессии и оценить качество регрессии по следующим показателям:
  - Проверить показатели на коллинеарность;
  - Коэффициент корреляции (детерминации), в том числе скорректированный;
  - F-критерий Фишера;
  - Проверка значимости коэффициентов;
3. Построить график функции;
4. Сделать выводы по работе;
5. Оформить отчет в печатном виде.

### **Лабораторная работа 4. Расчет коэффициента развития коммерческой фирмы.**

Построить траекторию развития коммерческой фирмы, если известны следующие показатели деятельности: общий объем реализации (ООР), материальные затраты на производство (МЗП), среднесписочная численность промышленно-производственного персонала (ППП), средняя стоимость основных производственных фондов (ОПФ).

Для выполнения лабораторной работы необходимо сделать расчеты по заданной таблице 2. Найти:

1. Индексы роста абсолютного уровня показателей;

2. Двойные индексы (темпов роста) показателей;
3. Ранговую оценку изменения показателей;
4. Отклонения фактических рангов от эталонных;
5. Квадраты ранговых отклонений и коэффициент корреляции по отклонениям (Коткл);
6. Инверсии фактической вариации рангов и коэффициент корреляции по инверсиям (Кинв);
7. Итоговую оценку траектории развития хозяйственной системы.

Таблица 2 -Расчет коэффициента развития

Показатели	Эталон	Значения показателей по периодам (кварталы)							
		1	2	3	4	1	2	3	4
Динамические ряды показателей									
ООР, тыс.руб.	1	84150	83620	82330	85700	86130	85260	85100	87350
МЗП,	2	45990	43900	42460	46520	46850	44990	44220	46710
ППП, чел.	3	2608	2536	2524	2564	2563	2534	2557	2551
ОПФ, тыс.руб.	4	25099	25135	25111	25133	25165	25166	25222	25375

Сделать выводы по работе и оформить отчет в печатном виде.

### **Лабораторная работа 5. Анализ сезонных колебаний трудовых показателей.**

Показать процесс выравнивания сезонных колебаний по ряду Фурье на условных месячных данных о численности персонала фирмы, связанной с переработкой сельскохозяйственной продукции. Исходные данные, необходимые для определения параметров сглаживающих уравнений по первой и второй гармоникам, приведены в таблице 3, где N – это порядковый номер студента в списке группы. Необходимо в соответствие со своим вариантом и согласно ниже приведённой таблице сформировать данные, график построить в точечном виде.

Таблица 3 Исходные данные

Месяц t	t	Численность персонала ут,
1	0	750+N
2	$\pi/6$	740+N
3	$\pi/3$	810+N
4	$\pi/2$	840+N
5	$2\pi/3$	990+N
6	$5\pi/6$	990+N
7	$\pi$	1280+N
8	$7\pi/6$	1240+N
9	$4\pi/3$	1150+N
10	$3\pi/2$	990+N
11	$5\pi/3$	880+N
12	$11\pi/6$	840+N

Для выполнения лабораторной работы необходимо:

1. Произвести расчет параметров сглаживающих уравнений по первой и второй гармоникам, используя ряд Фурье;
2. Найти дисперсию аппроксимации для сглаживающих уравнений;
3. Построить график сезонной волны исследуемого показателя.
4. Построить график функции.
5. Сделать выводы по работе и сдать письменный отчет.

### **Лабораторная работа 6. Балансовая модель анализа и планирования трудовых ресурсов**

Для трёхотраслевой экономической системы заданы коэффициенты прямых материальных затрат и вектор конечной продукции, представленные в таблице 4. N – это порядковый номер студента в списке группы. Кроме того, в дополнение к исходным данным заданы затраты живого труда (трудовые ресурсы) в трёх отраслях:

$$L1=1160+10N, L2=460+10N, L3=875+10N.$$

Таблица 4. Коэффициенты прямых материальных затрат и конечная продукция.

Производящие отрасли	Коэффициенты прямых затрат			Конечная продукция
	1	2	3	
1	$0,3+0,01N$	$0,1+0,02N$	$0,4+0,01N$	$200+10N$
2	$0,2+0,01N$	$0,5+0,02N$	$0,01N$	$100+10N$
3	$0,3+0,01N$	$0,1+0,02N$	$0,2+0,01N$	$0,2+0,01$

Для выполнения лабораторной работы необходимо

1. Рассчитать коэффициенты полных материальных затрат;
2. Найти объемы валовой продукции трёх отраслей;
3. Заполнить схему межотраслевого материального баланса;
4. Определить коэффициенты прямой трудоёмкости;
5. Рассчитать коэффициенты полной трудоёмкости;
6. Составить межотраслевой баланс затрат труда.
7. Оформить письменный отчет по лабораторной работе, включающей все вышеуказанные пункты задания.

### **Лабораторная работа 7. Нахождение оптимальных планов производства продукции и их экономико-математический анализ**

В состав рациона кормления на стойловый период дойных коров входит 9 видов кормов. В таблице 5 приводятся необходимые данные о кормах. Для обеспечения намечаемой продуктивности стада необходимо, чтобы в рационе кормления содержалось не менее  $(14,5+0,1N)$  кг кормовых единиц,  $(1750+N)$  г перевариваемого протеина,  $(110+N)$  г кальция,  $(45+0,1N)$  г фосфора,  $(660+0,1N)$  мг каротина и  $(18+0,1N)$  кг сухого вещества. В качестве дополнительных условий даны следующие соотношения для отдельных групп кормов в рационе: концентратов (кукуруза, жмых и комбикорм) – 5-20%, грубых кормов (стебли кукурузы, сено люцерновое, сено суданки) – 15-35%, силоса – 35-60%, корнеплодов (свекла сахарная и кормовая) – 10-20%.

Определить рацион кормления животных по критерию минимальной себестоимости. N – порядковый номер фамилии студента в списке группы.

Для выполнения лабораторной работы необходимо:

1. Написать экономико-математическую модель данной производственной задачи.
2. Найти оптимальный план производства продукции каждого вида с целью получения максимальной прибыли.
3. Записать двойственную задачу.
4. Решить двойственную задачу.
5. Проанализировать каждое ограничение двойственной задачи, подставляя вместо  $Y$  значения двойственных оценок

Таблица 5 - Содержание питательных веществ в 1 кг корма и его себестоимость.

Питательные вещества	Кукуруза	Жмых	Стебли кукурузы	Сено люцерны	Сено суданки	Силос кукурузы	Свекла сахарная	Свекла кормовая	Комбикорм
Кормовые единицы, кг	1,3	1,9	0,37	0,49	0,52	0,2	0,26	0,12	0,9
Перевариваемый протеин, г	78	356	14	116	65	19	12	9	112
Кальций, г	0,7	5,9	6,2	17,7	5,7	1,5	0,5	0,4	15
Фосфор, г	3,1	9,1	1	2,2	2,3	0,5	0,4	13	---
Каротин, мг	4	2	5	45	15	15	---	---	---
Сухое вещество	0,9	0,9	0,8	0,85	0,85	0,26	0,24	0,12	0,9
Себестоимость, руб/кг	0,43+0,01N	0,65-0,01N	0,05+0,01N	0,25+0,01N	0,3+0,01N	0,8-0,01N	0,15+0,01N	0,14+0,01N	0,75-0,01N

Сделать выводы и оформить отчёт.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Красс, Максим Семенович.

Математика для экономистов [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальностям 060400 "Финансы и кредит", 060500 "Бухгалт. учет, анализ и аудит", 060600 "Мировая экономика", 351200 "Налоги и налогообложение"] / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - СПб. [и др.] : Питер : Питер Пресс, 2008. - 464 с. - (Учебное пособие).

2. Гераськин, Михаил Иванович.

Математическая экономика [Текст] : [учеб. по направлениям подгот. бакалавров "Экономика", "Менеджмент", "Бизнес-информатика"] / М. И. Гераськин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Самара : Изд-во СГАУ, 2011. - 169 с. - ISBN 978-5-7883-0907-1

### Параллельные издания:

1. Электронный аналог : Гераськин М. И. Математическая экономика : [учеб. по направлениям подгот. бакалавров "Экономика", "Менеджмент", "Бизнес-информатика"] / М. И. Гераськин. - Самара : Изд-во СГАУ, 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) (Шифр У/Г 371-099541)

2. Электронный аналог : Гераськин М. И. Математическая экономика : [учеб. по направлениям подгот. бакалавров "Экономика", "Менеджмент", "Бизнес-информатика"] / М. И. Гераськин. - Самара : Изд-во СГАУ, 2011 on-line (Шифр У/Г 371-788893)

Аннотация: Гриф.

Имеются экземпляры в отделах: \_всего 10

3. Кузнецова, Ольга Александровна.

Эконометрическое моделирование [Текст] : [учеб. пособие] / О. А. Кузнецова, М. С. Татарникова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Самара : Изд-во СГАУ, 2012. - 41 с. - ISBN 978-5-7883-0892-0

Параллельные издания:

**1. Электронный аналог :** Кузнецова О. А. Эконометрическое моделирование : [учеб. пособие] / О. А. Кузнецова, М. С. Татарникова. - Самара : Изд-во СГАУ, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) (Шифр У/К 891-482214)

**2. Электронный аналог :** Кузнецова О. А. Эконометрическое моделирование : [учеб. пособие] / О. А. Кузнецова, М. С. Татарникова. - Самара : Изд-во СГАУ, 2012 on-line (Шифр У/К 891-467701)

**Экземпляров всего:77**

#### **4. Семенычев, Валерий Константинович**

Информационные системы в экономике. Эконометрическое моделирование инноваций [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / В. К. Семенычев, Е. В. Семенычев ; Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева. - Электрон. текстовые и граф. дан. ( 62 Мбайт). - Самара : ЦНИТ СГАУ, 2006 - . - (Приоритетные национальные проекты "Образование")

Систем. требования: ПК PENTIUM ; WINDOWS 98 или выше. - Режим доступа:

\\10.100.100.23\library\ЦНИТ\12\semenichev\_79/index.html

(Электронный ресурс). - Загл. с контейнера. - Печат. аналог - 9,3 п. л.

**Ч. 1.** - 2006. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Приоритетные национальные проекты "Образование").

На этикетке контейнера: Инновационная образоват. прогр. "Развитие центра компетенции и подгот. специалистов мирового уровня в обл. аэрокосм. и геоинформ. технол."

#### **Параллельные издания:**

**1. электронный аналог :** Семенычев, Валерий Константинович Информационные системы в экономике. Эконометрическое моделирование инноваций : [учеб. пособие] / В. К. Семенычев, Е. В. Семенычев ; Федер. агентство по образованию, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева. - Самара : Изд-во СГАУ Ч. 1, 2006 on-line. - ISBN 5-7883-0431-8 (Шифр СГАУ:004/С 305-900320)

**2. печатный аналог :** Семенычев, Валерий Константинович Информационные системы в экономике. Эконометрическое моделирование инноваций : [учеб. пособие] / В. К. Семенычев, Е. В. Семенычев ; Федер. агентство по образованию, Самар. гос.

аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева. - Самара : Изд-во СГАУ Ч. 1, 2006. - 216 с. - ISBN 5-7883-0431-8 (Шифр СГАУ:004/С 305-799262)  
**Экземпляров всего: 1**

5. **Эконометрика** [Текст] : [метод указания к лаб. практикуму] / Федер. агентство по образованию, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева ; [сост. С. А. Озерная, Т. В. Макаренко]. - Самара : Изд-во СГАУ, 2008. - 58 с.

**Параллельные издания: электронный аналог** : Эконометрика : [метод указания к лаб. практикуму] / Федер. агентство по образованию, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева. - Самара : Изд-во СГАУ, 2008 on-line (Шифр СГАУ:У/Э 40-326127)  
**Экземпляров всего: 140**

6. **Высшая математика для экономистов** [Текст] : [учеб. для вузов по экон. специальностям / Н. Ш. Кремер [и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ, 2010. - 479 с. - (Золотой фонд российских учебников). - ISBN 978-5-238-00991-9  
**Экземпляров всего: 1**