



НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеев, В. Ю. Щеколдин

ЭКОНОМЕТРИКА

УЧЕБНИК ДЛЯ БАКАЛАВРОВ

2-е издание, переработанное и дополненное

*Рекомендовано Министерством образования
и науки Российской Федерации в качестве учебника
для студентов высших учебных заведений, обучающихся
по экономическим направлениям и специальностям*

Учебник – победитель V Международного конкурса
«Университетская книга – 2010» в номинации
«Лучшее учебное издание по экономическим наукам»

Москва • Юрайт • 2013

Оглавление

Предисловие	9
Глава 1. Основные понятия эконометрического анализа ...	13
1.1. Этапы эконометрического анализа	15
1.2. Измерительные шкалы	18
1.3. Модели и методы эконометрического анализа	22
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	25
Глава 2. Корреляционный анализ	27
2.1. Корреляционный анализ в «сильных» шкалах	28
2.1.1. Коэффициент корреляции и его свойства	29
2.1.2. Проверка значимости коэффициента корреляции	31
2.1.3. Интервальная оценка коэффициента корреляции	32
2.1.4. Проверка гипотез о значении и об однородности	33
2.1.5. Частная и множественная корреляции	34
2.1.6. Корреляционное отношение	37
2.2. Корреляционный анализ в «слабых» шкалах	38
2.2.1. Ранговая корреляция	38
2.2.2. Таблицы сопряженности и критерий χ^2	39
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	42
Глава 3. Модель парной линейной регрессии	43
3.1. Основная задача парного регрессионного анализа	43
3.2. Методы решения	45
3.3. Оценивание параметров методом наименьших квадратов	46
3.4. Интерпретация параметров уравнения парной регрессии	48
3.5. Свойства МНК-оценок коэффициентов регрессии	50
3.6. Оценка дисперсии ошибки	51
3.7. Статистические свойства оценок параметров. Распределения основных статистик	54
3.8. Проверка статистических гипотез о параметрах. Доверительные интервалы	56
3.9. Разложение суммы квадратов и проверка значимости уравнения регрессии	59

3.10. Таблица дисперсионного анализа	64
3.11. Прогнозирование в регрессионных моделях	65
3.12. Ортогональная регрессия.....	68
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	72
Глава 4. Модель множественной регрессии	74
4.1. Основная задача множественного регрессионного анализа	74
4.2. Оценивание параметров множественной регрессии методом наименьших квадратов	77
4.3. Свойства МНК-оценок	78
4.4. Остатки и их свойства	80
4.5. Оценивание дисперсии ошибки	80
4.6. Статистические свойства оценок параметров. Распределения основных статистик	81
4.7. Проверка статистических гипотез о параметрах. Доверительные интервалы	83
4.8. Проверка значимости уравнения множественной регрессии	85
4.9. Таблица дисперсионного анализа	87
4.10. Прогнозирование по модели множественной регрессии	89
4.10.1. Безусловное прогнозирование	89
4.10.2. Условное прогнозирование	90
4.11. Частные уравнения регрессии.....	91
4.12. Множественная и частная корреляции	92
4.13. Коэффициенты эластичности.....	94
4.14. Ранжирование факторов	95
4.15. Нелинейная регрессия	97
4.16. Мультиколлинеарность	99
4.17. Обобщенный метод наименьших квадратов	104
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	105
Глава 5. Системы эконометрических уравнений.....	107
5.1. Системы независимых уравнений	108
5.2. Системы внешне несвязанных уравнений	109
5.3. Системы рекурсивных уравнений	111
5.4. Системы одновременных уравнений	112
5.5. Идентифицируемость систем эконометрических уравнений	113
5.6. Методы оценивания параметров систем одновременных уравнений	117
5.6.1. Косвенный метод наименьших квадратов	118

5.6.2. Двухшаговый метод наименьших квадратов	119
5.6.3. Трехшаговый метод наименьших квадратов.....	121
5.7. Прогнозирование в системах эконометрических уравнений	123
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	125
Глава 6. Основные понятия теории временных рядов	126
6.1. Специфика временных данных	126
6.2. Связь случайных процессов и временных рядов	127
6.3. Типы факторов, определяющих значения временного ряда	130
6.4. Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов	131
6.5. Стационарные временные ряды	133
6.6. Автокорреляционные функции	135
6.7. Коррелограммы	137
6.8. Критерии выявления наличия неслучайных компонент в структуре временного ряда	142
6.8.1. Критерий серий	142
6.8.2. Критерий восходящих и нисходящих серий.....	143
6.8.3. Критерий Аббе (критерий квадратов последовательных разностей).....	144
6.8.4. Критерий разности средних уровней	144
6.8.5. Критерий Фостера – Стьюарта	145
6.8.6. Критерий инверсий	147
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	148
Глава 7. Модели временных рядов	149
7.1. Построение моделей для неслучайных компонент	149
7.1.1. Построение модели тренда	149
7.1.2. Построение модели сезонности	154
7.1.3. Построение смешанных моделей	158
7.2. Анализ структурных изменений	159
7.2.1. Понятие структурных изменений	159
7.2.2. Критерий Чоу	161
7.2.3. Критерий Гуджарати	163
7.3. Анализ остатков	167
7.3.1. Автокорреляция	167
Критерий Дарбина – Уотсона.....	167
Критерий Бокса – Пирса	170
Критерий Льюинга – Бокса.....	170
7.3.2. Простейшие способы оценивания в условиях автокорреляции	171

7.3.3. Построение модели остатков (ошибок).....	173
Модель авторегрессии	173
Модели скользящего среднего	178
Модели Бокса – Дженкинса.....	181
7.4. Анализ взаимосвязей временных рядов	183
7.4.1. Особенности анализа взаимосвязей временных рядов	183
7.4.2. Модели с распределенными лагами	188
Геометрическая структура Койка	189
Полиномиальная лаговая структура Алмон	190
Интерпретация параметров моделей с распределенными лагами	191
7.4.3. Модели авторегрессии	192
Метод инструментальных переменных	193
Интерпретация параметров авторегрессионной модели	194
7.4.4. Коинтегрированные временные ряды	194
Контрольные вопросы и задания	195
Глава 8. Особенности проведения регрессионного анализа при нарушении классических предположений	197
8.1. Проблема гетероскедастичности	198
8.1.1. Выявление гетероскедастичности	199
Критерий Спирмена	199
Критерий Голдфельда – Квандта	200
Критерий Бартлетта	201
Критерий дисперсионного анализа (ANOVA-критерий)	201
8.1.2. Определение формы гетероскедастичности	202
Критерий Уайта	203
Критерий Глейзера.....	204
8.2. Условие нормальности в регрессионном анализе	205
8.2.1. Критерий Жака – Бера	205
8.2.2. Критерий Неймана – Пирсона	206
8.2.3. Критерий Колмогорова – Смирнова	208
8.3. Проблема аномальных наблюдений (выбросов)	209
8.4. Методы устойчивого оценивания регрессионных моделей	211
8.4.1. Метод наименьших модулей	212
8.4.2. <i>LTS</i> -метод	213
8.4.3. Знаковый метод.....	215
8.4.4. <i>LMS</i> -метод	217

8.5. Проблемы выбора спецификации регрессионных моделей	218
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	221
Глава 9. Модели с качественными факторами	222
9.1. Модели дисперсионного анализа	222
9.1.1. Специфика качественных факторов	222
9.1.2. Простейшие модели	223
9.1.3. Случайные и фиксированные эффекты	227
9.1.4. Проблема идентифицируемости. Методы оценивания	228
Редукция модели	228
Использование обобщенного обращения	230
9.1.5. Проверка гипотез о значимости	230
9.1.6. Таблица дисперсионного анализа	233
9.2. Модели панельных данных	234
9.2.1. Постановка задачи	234
9.2.2. Методы оценивания параметров	236
9.3. Пример анализа панельных данных	241
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	247
Глава 10. Основы теории планирования оптимальных экспериментов	249
10.1. Определения понятия эксперимента. Виды экспериментов	249
10.2. Постановка задачи планирования регрессионных экспериментов	254
10.3. Понятие плана эксперимента	256
10.4. Информационная матрица плана эксперимента	257
10.5. Критерии оптимальности планов экспериментов	258
10.5.1. Критерии, отражающие точность оценок параметров	259
10.5.2. Критерии, отражающие точность модели	261
10.5.3. Критерии дискриминации моделей	263
10.6. Определение оптимального числа экспериментов	264
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	267
Глава 11. Факторный анализ	269
11.1. Постановка задачи	269
11.2. Этапы факторного анализа	271
11.3. Примеры интерпретации латентных факторов	285
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	290
Список основной литературы	291
Список дополнительной литературы	293
Кто есть кто в эконометрике	298

Приложение.....	313
Статистические таблицы.....	313
Предметный указатель.....	324