

КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ, ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВ
Кафедра экономико-математического моделирования

И. И. ИСМАГИЛОВ, Е.И. КАДОЧНИКОВА, А. В. КОСТРОМИН

ЭКОНОМЕТРИКА
(ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ)

Методические рекомендации
для практических занятий
магистрантов, обучающихся по направлению
38.04.01 «Экономика»

Казань 2014

УДК 330.43

ББК Ув631я73-1

Принято на заседании кафедры экономико-математического моделирования

Протокол № 1 от 28 августа 2014 года

Рецензент:

кандидат экономических наук,

доцент кафедры экономико-математического моделирования **А. М. Шихалев**

Исмагилов И. И., Кадочникова Е.И., Костромин А. В.

Эконометрика (продвинутый уровень): методические рекомендации для практических занятий магистрантов, обучающихся по направлению 38.04.01 «Экономика» / И. И. Исмагилов, Е.И.Кадочникова, А. В. Костромин. – Казань: Казан. ун-т, 2014. – 163 с.

Данные методические рекомендации предназначены для организации практических занятий по дисциплине «Эконометрика (продвинутый уровень)» при подготовке магистрантов по направлению 38.04.01 «Экономика». Цель рекомендаций – развить знания, умения и практические навыки построения и проверки качества эконометрических моделей.

Содержание

| | |
|---|----|
| Тема 1. Классическая линейная модель множественной регрессии и обычный метод наименьших квадратов..... | 4 |
| Тема 2. Обобщенный МНК. Оценивание параметров линейной модели множественной регрессии в условиях мультиколлинеарности | 6 |
| Тема 3. Неопределенность при спецификации модели и выбор спецификации. Нелинейный МНК | 7 |
| Тема 4. Оценивание параметров линейной модели множественной регрессии в условиях гетероскедастичности и автокорреляции в остатках регрессии | 8 |
| Тема 5. Анализ моделей с качественными или цензурированными зависимыми переменными | 11 |
| Тема 6. Основные модели панельных данных | 12 |
| Тема 7. Прогнозирование на основе тренд-сезонных моделей и моделей адаптивных ожиданий..... | 14 |
| Тема 8. Прогнозирование на основе моделей авторегрессии.... | 15 |
| Тема 9. Методы оценивания параметров систем одновременных уравнений | 16 |

Тема 1. Классическая линейная модель множественной регрессии и обычный метод наименьших квадратов (1 занятие)

Вопросы для обсуждения

1. Роль теоремы Гаусса – Маркова в классической линейной регрессионной модели.
2. Проблема мультиколлинеарности и ее обсуждение.
3. Учет неоднородности множества наблюдений и проверка существенности структурных изменений в уравнении регрессии.

Контрольные вопросы

1. Как формулируется классическая линейная модель множественной регрессии?
2. В чем состоит обычный метод наименьших квадратов?
3. Каковы основные предпосылки МНК?
4. Какие основные варианты линейных ограничений на параметры рассматриваются в регрессионном анализе?
5. В чем суть мультиколлинеарности?
6. Какие основные виды мультиколлинеарности и их признаки?
7. Какие тесты используются для выявления мультиколлинеарности?
8. Как учитывается мультиколлинеарность в регрессионных моделях?

Практическое задание. Имеются следующие условные данные по совокупности переменных:

Таблица 1.1

| Y | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
|-----|----|------|------|------|-------|
| 126 | 1 | 4 | 15 | 17 | 100 |
| 137 | 2 | 4,8 | 14,8 | 17,3 | 98,4 |
| 148 | 3 | 3,8 | 15,2 | 16,8 | 101,2 |
| 191 | 4 | 8,7 | 15,5 | 16,2 | 103,5 |
| 274 | 5 | 8,2 | 15,5 | 16 | 104,1 |
| 370 | 6 | 9,7 | 16 | 18 | 107 |
| 432 | 7 | 14,7 | 18,1 | 20,2 | 107,4 |
| 445 | 8 | 18,7 | 13 | 15,8 | 108,5 |
| 367 | 9 | 19,8 | 15,8 | 18,2 | 108,3 |
| 367 | 10 | 10,6 | 16,9 | 16,8 | 109,2 |

| | | | | | |
|-----|----|------|------|------|-------|
| 321 | 11 | 8,6 | 16,3 | 17 | 110,1 |
| 307 | 12 | 6,5 | 16,1 | 18,3 | 110,7 |
| 331 | 13 | 12,6 | 15,4 | 16,4 | 110,3 |
| 345 | 14 | 6,5 | 15,7 | 16,2 | 111,8 |
| 364 | 15 | 5,8 | 16 | 17,7 | 112,3 |
| 384 | 16 | 5,7 | 15,1 | 16,2 | 112,9 |

По имеющимся в таблице 1.1 условным данным:

- 1) импортировать данные в среду Gretl из файла Excel;
- 2) оценить параметры модели классическим МНК;
- 3) провести верификацию модели тестами Стьюдента и Фишера;
- 4) проверить факторы на мультиколлинеарность;
- 5) провести расчет классического МНК матричным способом при импортировании таблицы 1.1 и таблицы 1.2 исходных данных:

Таблица 1.2

| Y | X1 | X2 | Y | X1 | X2 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 21,452 | 2,1371 | 1,0682 | 20,055 | 2,1473 | 1,0746 |
| 16,935 | 1,862 | 0,9315 | 21,535 | 2,3686 | 1,1847 |
| 18,15 | 1,9946 | 0,9974 | 24,352 | 2,6759 | 1,3378 |
| 19,95 | 2,1912 | 1,0968 | 19,55 | 2,1483 | 1,0747 |
| 19,35 | 2,1265 | 1,0639 | 14,15 | 1,5547 | 0,7754 |
| 17,35 | 1,9065 | 0,9531 | 14,55 | 1,5982 | 0,7998 |
| 25,15 | 2,7656 | 1,3819 | 16,55 | 1,8184 | 0,9099 |
| 15,371 | 1,6863 | 0,8438 | 16,95 | 1,8624 | 0,9317 |
| 13,957 | 1,5329 | 0,7662 | 26,381 | 2,8951 | 1,4472 |
| 27,15 | 2,9837 | 1,4914 | 16,58 | 1,8189 | 0,9098 |

Литература

1. Эконометрика. Решение задач с применением пакета программ Gretl: пер. с польск. И. Д. Рудинского. –М.: Горячая линия-Телеком, 2007. -200 с. ил., с. 45 – 64.

Тема 2. Обобщенный МНК. Оценивание параметров линейной модели множественной регрессии в условиях мультиколлинеарности (1 занятие)

Вопросы для обсуждения

1. Свойства оценок МНК для больших выборок.
2. Точечные оценки в больших выборках и проверка гипотез.

Асимптотическая эффективность оценок.

3. Мультиколлинеарность факторов и ее учет в регрессии.

Контрольные вопросы

1. В чем отличия свойств оценок МНК в больших выборках от оценок для малых выборок?
2. В чем главная трудность реализации обобщенного МНК?
3. Какие основные признаки мультиколлинеарности?
4. Какие тесты используются для выявления мультиколлинеарности?
5. В чем состоит метод главных компонент?
6. В чем состоит гребневая регрессия?

Практическое задание. Для 20 городов России имеются данные о годовых расходах на печать (y , млн. руб.) популярных газет, объемах розничной продажи газет (X_1 , млн. руб.) и количестве семей (X_2 , тыс. чел.). Для факторов были взяты логарифмы (X_1 , X_2) с целью уменьшения разброса данных и упрощения их обработки. Все данные приводятся в таблице 2.1.

Таблица 2.1

| | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Y | 2,8 | 2,3 | 2,5 | 2,7 | 2,6 | 2,4 | 3,5 | 2,1 | 1,9 | 3,8 |
| X_1 | 4,4 | 3,68 | 3,92 | 4,32 | 4,24 | 3,76 | 5,52 | 3,36 | 3,04 | 5,92 |
| X_2 | 3,00 | 2,51 | 2,67 | 2,94 | 2,89 | 2,56 | 3,76 | 2,29 | 2,07 | 4,03 |
| Y | 2,7 | 2,9 | 3,3 | 2,7 | 1,8 | 1,9 | 2,2 | 2,3 | 3,6 | 2,2 |
| X_1 | 4,24 | 4,72 | 5,28 | 4,24 | 3,04 | 3,12 | 3,6 | 3,68 | 5,76 | 3,6 |
| X_2 | 2,89 | 3,22 | 3,6 | 2,89 | 2,07 | 2,13 | 2,46 | 2,51 | 3,92 | 2,45 |

По имеющимся в таблице 2.1 данным:

- 1) ввести данные в среду пакета Gretl;
- 2) задать начальное значение параметра «гребня», равное 0,1;
- 3) последовательно реализовать матричные формулы гребневой регрессии для оценки параметров регрессии;
- 4) рассчитать статистические характеристики полученных оценок;
- 5) результаты занести в таблицу;
- 6) повторить действия пп. 2-5 для значений «гребня», равных соответственно 0,2, 0,3 и 0,4;
- 7) сравнить результаты по таблице и выбрать наиболее подходящую модель.

Литература

1. Эконометрика. Решение задач с применением пакета программ Gretl: пер. с польск. И. Д. Рудинского. –М.: Горячая линия-Телеком, 2007. -200 с. ил., с. 45 – 64.

Тема 3. Неопределенность при спецификации модели и выбор спецификации. Нелинейный МНК (1 занятие)

Вопросы для обсуждения

1. Основные виды ошибок спецификации.
2. Тесты ошибок спецификации.
3. Выбор между конкурирующими моделями.

Контрольные вопросы

1. В чем состоит ошибка, состоящая в невключении в модель существенной переменной?
2. Каковы последствия невключения в модель существенной переменной?
3. В чем состоит ошибка, состоящая во включении в модель несущественной переменной?
4. Каковы последствия включения в модель несущественной переменной?
5. Каковы последствия неправильной функциональной формы модели?

6. Какие основные тесты используются для сравнения линейной и нелинейных моделей регрессии?

Практическое задание. В таблице 3.1 представлены данные за 9 лет о прибыли предприятия Y и расходах на рекламу X .

Таблица 3.1

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Y | 5 | 7 | 13 | 15 | 20 | 25 | 22 | 20 | 17 |
| X | 0,8 | 1,0 | 1,8 | 2,4 | 4,1 | 5,6 | 7,3 | 8,2 | 8,8 |

По имеющимся в таблице 3.1 данным:

1. Построить линейную регрессионную модель и оценить ее коэффициенты.
2. Построить параболическую регрессионную модель и оценить ее коэффициенты.
3. Построить обратную регрессионную модель и оценить ее коэффициенты.
4. Обосновать выбор лучшей модели.

Литература

1. Доугерти К. Введение в эконометрику: Учебник. М.: ИНФРА-М, 2004, с. 153 – 173.

Тема 4. Оценивание параметров линейной модели множественной регрессии в условиях гетероскедастичности и автокорреляции в остатках регрессии (2 занятия)

Вопросы для обсуждения

1. Оценивание регрессии в условиях гетероскедастичности остатков.
2. Тесты Уайта, Голдфелда-Квандта, Бреуша-Пагана, Глейзера, Коенкера.
3. Коррекция на гетероскедастичность и взвешенный МНК.
4. Автокоррелированность остатков и ее обнаружение.
5. Авторегрессионные преобразования и процедуры.

Контрольные вопросы

1. Каковы экономические причины появления гетероскедастичности в исходных данных?

2. В чем состоит тест Уайта?

3. В чем состоит тест Бреуша-Пагана?

4. В чем состоит тест Глейзера?

5. В чем состоит тест Коенкера?

6. Какие основные варианты взвешенного МНК?

7. Какова экономическая природа автокоррелированности остатков?

8. В чем состоит тест Бреуша-Годфри?

9. В чем состоит тест Льюнга-Бокса?

10. Как реализуется процедура Кохрена-Оркатта?

11. Как реализуется процедура Хилдрета-Лу?

12. Как реализуется процедура Прайса-Винстена?

Практическое задание 1. Провести регрессионный анализ данных об урожайности зерновых культур, представленных в таблице 4.1.

Таблица 4.1

| X | Y | X | Y | X | Y | X | Y |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1945 | 5,6 | 1960 | 10,9 | 1975 | 10,9 | 1993 | 15,7 |
| 1946 | 4,6 | 1961 | 10,7 | 1976 | 17,5 | 1998 | 15,1 |
| 1947 | 7,3 | 1962 | 10,9 | 1977 | 15 | 2001 | 19,4 |
| 1948 | 6,7 | 1963 | 8,3 | 1978 | 18,5 | 2002 | 19,6 |
| 1949 | 6,9 | 1964 | 11,4 | 1979 | 14,2 | 2003 | 17,8 |
| 1950 | 7,9 | 1965 | 9,5 | 1980 | 14,9 | 2004 | 18,8 |
| 1951 | 7,4 | 1966 | 13,7 | 1981 | 12,6 | 2005 | 18,5 |
| 1952 | 8,6 | 1967 | 12,1 | 1982 | 15,2 | | |
| 1953 | 7,8 | 1968 | 14 | 1983 | 15,9 | | |
| 1954 | 7,7 | 1969 | 13,2 | 1984 | 14,4 | | |
| 1955 | 8,4 | 1970 | 15,6 | 1985 | 16,2 | | |
| 1956 | 9,9 | 1971 | 15,4 | 1986 | 18 | | |
| 1957 | 8,4 | 1972 | 14 | 1987 | 18,3 | | |
| 1958 | 11,1 | 1973 | 17,6 | 1988 | 17 | | |
| 1959 | 10,4 | 1974 | 15,4 | 1989 | 18,8 | | |

По имеющимся в таблице 4.1 данным:

1) построить зависимость урожайности от времени;

- 2) визуальным способом проверить наличие гетероскедастичности;
- 3) выполнить проверку гетероскедастичности при помощи тестов: Уайта, Бреуша-Пагана, Коенкера;
- 4) при обнаружении гетероскедастичности провести необходимые преобразования переменных и проверить успешность выполненных операций.

Практическое задание 2. Провести регрессионный анализ динамики золотовалютных резервов РФ за период (еженедельно- пятница) с 26.12.2003 г. по 07.01.2005 г., представленных в таблице 4.2

Таблица 4.2

| X | Y | X | Y | X | Y | X | Y |
|----|------|-----|------|-----|-------|-----|-------|
| 0 | 77,8 | 105 | 83,5 | 210 | 88,9 | 315 | 112,8 |
| 7 | 77,1 | 112 | 83,2 | 217 | 88,7 | 322 | 113,1 |
| 14 | 78,9 | 119 | 82,8 | 224 | 89 | 329 | 113,9 |
| 21 | 79,1 | 126 | 82,7 | 231 | 89,6 | 336 | 117,1 |
| 28 | 82,7 | 133 | 83,4 | 238 | 88,3 | 343 | 121,6 |
| 35 | 84,1 | 140 | 82,7 | 245 | 88,8 | 350 | 120,3 |
| 42 | 84,3 | 147 | 83,2 | 252 | 89,1 | 357 | 119,8 |
| 49 | 88 | 154 | 85,4 | 259 | 90 | 364 | 120,7 |
| 56 | 86,7 | 161 | 85,6 | 266 | 92,6 | 371 | 124,5 |
| 63 | 86,4 | 168 | 86,2 | 273 | 94,3 | 378 | 124,6 |
| 70 | 84,6 | 175 | 87,4 | 280 | 95,3 | | |
| 77 | 84,6 | 182 | 87,9 | 287 | 98,3 | | |
| 84 | 84,8 | 189 | 88,3 | 294 | 100,1 | | |
| 91 | 83,7 | 196 | 89,2 | 301 | 105,2 | | |
| 98 | 83,6 | 203 | 89,2 | 308 | 107,3 | | |

По имеющимся в таблице 4.2 данным:

- 1) построить уравнение регрессии золотовалютных резервов РФ в зависимости от времени;
- 2) проанализировать поведение остатков регрессии визуально и с помощью тестов Бреуша-Годфри и Льюнга-Бокса;
- 3) при обнаружении автокорреляции провести коррекцию Кохрена-Оркатта Хилдрета-Лу.
- 4) проверить эффективность выполненных преобразований.

Литература

1. Доугерти К. Введение в эконометрику: Учебник. М.: ИНФРА-М, 2004, с. 225 – 243, 345 – 372.

Тема 5. Анализ моделей с качественными или цензурированными зависимыми переменными (1 занятие)

Вопросы для обсуждения

1. Виды моделей с бинарными зависимыми переменными.
2. Оценка логит - и пробит – моделей с помощью доступного обобщенного МНК и в случае повторяющихся наблюдений.
3. Оценка логит - и пробит – моделей с помощью метода максимального правдоподобия.
4. Анализ моделей с цензурированными зависимыми переменными.

Контрольные вопросы

1. Какие переменные называют дискретными и каковы их разновидности?
2. В чем особенности линейных вероятностных моделей?
3. Что такое скрытая (латентная) переменная?
4. Какой вид имеет логит – модель?
5. Как проверяется значимость логит – моделей?
6. Что такое индекс отношений правдоподобия?
7. Что такое модель множественного выбора?
8. Что такое усеченная выборка?
9. Как формулируется тобит – модель?

Практическое задание. При найме на работу претендентам предлагается выполнить тестовое задание. Условные данные результатов тестов приведены в таблице 5.1:

Таблица 5.1

| № | Стаж работы, мес., X | Результаты теста, балл, Y | Стаж работы, мес., X | Результаты теста, балл, Y |
|---|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|
| 1 | 7 | 0 | 5 | 0 |
| 2 | 15 | 0 | 20 | 1 |
| 3 | 16 | 0 | 13 | 0 |

| | | | | |
|----|----|---|----|---|
| 4 | 15 | 1 | 9 | 0 |
| 5 | 8 | 1 | 32 | 1 |
| 6 | 4 | 0 | 4 | 0 |
| 7 | 18 | 0 | 13 | 1 |
| 8 | 2 | 0 | 9 | 0 |
| 9 | 22 | 1 | 4 | 0 |
| 10 | 6 | 0 | 28 | 1 |
| 11 | 30 | 1 | 22 | 1 |
| 12 | 1 | 0 | 18 | 1 |
| 13 | 30 | 1 | | |

По имеющимся в таблице 5.1 данным необходимо проверить, зависит ли успешное выполнение теста от стажа работы, построить логит – и пробит – модели, оценить значимость уравнений, а также определить, чему равна вероятность успешного выполнения задания при стаже работы в 1 месяц; 5 месяцев; 15 месяцев, и на какую величину повышает вероятность выполнения задания каждый следующий месяц при стаже в 1, 5, 15 месяцев?

Литература

1. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс: Учебник. – 6-е изд., - М.: Дело, 2004. – с. 318 – 349.

Тема 6. Основные модели панельных данных (1 занятие)

Вопросы для обсуждения

1. Модели с фиксированными эффектами и модели со случайными эффектами.
2. Качество подгонки.
3. Тестирование гипотез, решающих проблему качества выбора моделей панельных данных.

Контрольные вопросы

1. Что такое панельные данные?
2. Что такое модель с фиксированным эффектом?
3. Что такое модель со случайным эффектом?
4. Каковы условия несмещенности и состоятельности оценок модели с

фиксированным эффектом?

5. Что такое внутригрупповое преобразование?

6. Что такое межгрупповые оценки?

7. Какие виды оценок параметров в моделях панельных данных?

8. Почему в моделях панельных данных нельзя использовать обычный коэффициент детерминации в качестве характеристики подгонки?

9. Какие разновидности коэффициента детерминации используются в моделях панельных данных?

Практическое задание. Учредитель сети супермаркетов «Пятерочка» с целью изыскания путей увеличения годового товарооборота (Y , млн. руб.), поручил специалистам компании изучить факторы, влияющие на этот показатель. В ходе исследования было выявлено, что такими факторами являются: торговая площадь (X_1 , тыс. кв. м), среднее число посетителей в день (X_2 , тыс. чел.) и сформирована таблица 6.1.

Таблица 6.1

| № п.п. | Y | x_1 | x_2 | № п.п. | Y | x_1 | x_2 |
|----------------------|--------|-------|-------|---------------------|--------|-------|-------|
| Орловская область | | | | Воронежская область | | | |
| 1 | 20,76 | 0,24 | 10,23 | 15 | 65,01 | 0,94 | 10,36 |
| 2 | 28,09 | 0,31 | 10,89 | 16 | 69,05 | 1,21 | 11,36 |
| 3 | 32,95 | 0,55 | 10,28 | 17 | 73,13 | 1,29 | 8,89 |
| 4 | 38,15 | 0,67 | 10,32 | 18 | 81,18 | 1,49 | 7,55 |
| 5 | 46,78 | 0,83 | 10,85 | 19 | 89,24 | 1,67 | 7,81 |
| 6 | 55,31 | 0,98 | 11,38 | 20 | 97,30 | 1,84 | 8,08 |
| 7 | 60,92 | 1,14 | 11,91 | 21 | 115,36 | 2,02 | 11,84 |
| Белгородская область | | | | Липецкая область | | | |
| 8 | 41,08 | 0,45 | 1,45 | 22 | 91,26 | 1,12 | 10,72 |
| 9 | 56,29 | 0,78 | 2,02 | 23 | 99,84 | 1,29 | 11,27 |
| 10 | 68,51 | 0,98 | 3,77 | 24 | 108,55 | 1,49 | 13,02 |
| 11 | 82,72 | 1,24 | 5,52 | 25 | 117,17 | 1,67 | 13,41 |
| 12 | 96,43 | 1,49 | 7,51 | 26 | 125,81 | 1,85 | 13,62 |
| 13 | 110,15 | 1,74 | 9,04 | 27 | 134,46 | 2,04 | 14,34 |
| 14 | 123,86 | 1,99 | 12,01 | 28 | 143,10 | 2,22 | 14,85 |

По имеющимся в таблице 5.1 данным:

1) построить регрессионную модель с фиксированными эффектами без свободного коэффициента и со свободным коэффициентом;

2) проверить гипотезу об отсутствии фиксированных групповых эффектов;

- 3) построить модель со случайными эффектами;
- 4) проверить остатки модели на гетероскедастичность и нормальный закон распределения;
- 5) выбрать наилучшую модель.

Литература

1. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс: Учебник. – 6-е изд., - М.: Дело, 2004. – с. 357 – 379.

Тема 7. Прогнозирование на основе тренд-сезонных моделей и моделей адаптивных ожиданий (1 занятие)

1. Особенности построения тренд – сезонных моделей и моделей адаптивных ожиданий.
2. Анализ автокорреляционной функции и коррелограммы.
3. Особенности построения моделей адаптивных ожиданий. Адаптивные модели линейного роста.
4. Адаптивные модели с учетом аддитивных и мультипликативных сезонных составляющих.

Контрольные вопросы

1. Какова последовательность шагов в анализе тренд – сезонных моделей?
2. Почему необходимо сначала исключить сезонную компоненту, а затем строить уравнение тренда?
3. Как осуществляется подбор адекватного уравнения тренда?
4. Где применяются аддитивные и мультипликативные модели?
5. Где применяются модели адаптивных ожиданий?
6. Как подбираются параметры адаптивных моделей временных рядов?

Практическое задание. Имеются данные об объемах потребления электроэнергии жителями района за 16 кварталов, млн. квт.-ч, представленные в таблице 7.1:

Таблица 7.1

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| t | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| y_t | 6,0 | 4,4 | 5,0 | 9,0 | 7,2 | 4,8 | 6,0 | 10,0 | 8,0 | 5,6 | 6,4 | 11,0 | 9,0 | 6,6 | 7,0 | 10,8 |

По имеющимся в таблице 7.1 данным построить модель временного ряда с выделением трендовой, сезонной и случайной компонент. Для различных функциональных форм уравнения тренда сравнить построенные модели по их статистическим характеристикам и выбрать наиболее адекватную из них.

Литература

1. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс: Учебник. – 6-е изд., - М.: Дело, 2004. – с. 264 – 285.

Тема 8. Прогнозирование на основе моделей авторегрессии (1 занятие)

Вопросы для обсуждения

1. Авторегрессионные модели временных рядов и их особенности.
2. Модели скользящего среднего.
3. Модели авторегрессии – скользящего среднего.
4. Модели интегрированного типа.

Контрольные вопросы

1. Что такое стационарные временные ряды?
2. Какие тесты используются для определения стационарности?
3. Как преобразуются нестационарные временные ряды в стационарные?
4. Как определяются модели авторегрессии?
5. Как оцениваются параметры модели авторегрессии?
6. Какие особенности имеют автокорреляционные функции простейших моделей авторегрессии?
7. Как определяются модели скользящего среднего?
8. Как оцениваются параметры моделей скользящего среднего?

9. Как идентифицируются модели авторегрессии – скользящего среднего?

10. для чего используются тесты на единичный корень?

Практическое задание. Выполнить следующие действия:

1) сгенерировать средствами пакета Gretl гауссовский «белый шум»;

2) проверить его на гетероскедастичность автокорреляцию и нормальность;

3) сгенерировать процесс случайного блуждания;

4) проверить его на гетероскедастичность автокорреляцию и нормальность;

5) сгенерировать процесс авторегрессии 1-го порядка с коэффициентом, равным 0,5;

6) проверить его на гетероскедастичность автокорреляцию и нормальность;

7) сгенерировать «взрывной» процесс с коэффициентом, равным 1,1;

8) проверить его на гетероскедастичность автокорреляцию и нормальность;

9) для всех построенных рядов провести визуальный анализ стационарности, автокорреляции, гетероскедастичности и нормальности.

Литература

1. Тихомиров Н.П., Дорохина Е.Ю. Эконометрика: Учебник. – М.: «Экзамен», 2003. – с. 184 – 230.

Тема 9. Методы оценивания параметров систем одновременных уравнений (1 занятие)

Вопросы для обсуждения

1. Проблема идентификации систем одновременных уравнений.

2. Двухшаговый МНК и оценки с использованием инструментальных переменных.

3. Трехшаговый МНК. Использование линейных гипотез в системах

одновременных уравнений.

Контрольные вопросы

1. Что такое структурные и приведенные коэффициенты?
2. В чем причина возникновения проблемы идентификации?
3. Какие существуют варианты перехода от приведенной системы к структурной?
4. Как определяются идентифицируемые, неидентифицируемые и сверхидентифицируемые модели?
5. В каких случаях используется трехшаговый МНК?
6. Чем отличаются структурные коэффициенты, оцененные по трехшаговому МНК, от рассчитанных по двухшаговому МНК?

Практическое задание. По данным 15 торговых предприятий получены сведения о показателях, характеризующих объем продаж - y_1 , интенсивность рекламы (y_2 – число рекламных сообщений) и динамику цен (x_1 и x_2 – индексы цен на продукцию и на рекламу, %). Исходные данные приведены в таблице 9.1:

Таблица 9.1

| i | $y_1(t)$ | $y_2(t)$ | $x_1(t)$ | $x_2(t)$ |
|-----|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 56,7 | 270 | 104,3 | 97,8 |
| 2 | 64,5 | 172 | 94,2 | 105,2 |
| 3 | 53,3 | 324 | 102,8 | 103,3 |
| 4 | 82,6 | 428 | 98,7 | 95,1 |
| 5 | 62 | 420 | 99,8 | 100,5 |
| 6 | 61,3 | 473 | 100,5 | 101,4 |
| 7 | 25,7 | 82 | 112,8 | 110,1 |
| 8 | 36,1 | 276 | 106,7 | 100,7 |
| 9 | 69,7 | 409 | 100,3 | 102 |
| 10 | 46,4 | 191 | 105 | 101,9 |
| 11 | 53,5 | 231 | 105,6 | 106,5 |
| 12 | 42,1 | 131 | 106,2 | 107,7 |
| 13 | 45,6 | 115 | 110,3 | 109,1 |
| 14 | 48,3 | 202 | 105,9 | 102,9 |
| 15 | 56,1 | 223 | 105,8 | 100,2 |

Взаимосвязи переменных могут быть представлены системой:

$$y_1(t) = a_{10} + b_{11}y_2(t) + a_{11}x_1(t) + \varepsilon_1(t)$$

$$y_2(t) = a_{20} + b_{21}y_1(t) + a_{21}x_2(t) + \varepsilon_2(t)$$

Оценить параметры системы косвенным, двухшаговым и трехшаговым МНК и сделать выводы

Литература

Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс: Учебник. – 6-е изд., - М.: Дело, 2004. – с. 220 – 240.