

Тема 1. Модель парной регрессии

Функции регрессии и основные задачи статистического анализа парной связи. Метод наименьших квадратов (МНК). Вывод МНК-оценок коэффициентов. Качество подгонки: коэффициент детерминации R-квадрат. Связь R-квадрат с коэффициентом корреляции.

Предпосылки классической линейной модели парной регрессии с нестохастическими регрессорами (объясняющими переменными). Теорема Гаусса — Маркова для парной регрессии. Оценки регрессионных коэффициентов и их свойства. Несмещенная оценка дисперсии случайной ошибки. Стандартные ошибки оценок коэффициентов.

Тестирование гипотез, относящихся к коэффициентам регрессии, при помощи t-статистик. Уровень значимости, P-value (P-значение). Доверительные интервалы. Интерпретация коэффициентов. Модель парной регрессии без свободного члена. Прогнозирование на основе модели парной регрессии. Наилучший линейный несмещенный прогноз. Стандартная ошибка прогноза. Доверительный интервал прогноза.

Тема 2. Модель множественной регрессии

Предпосылки классической линейной модели множественной регрессии с нестохастическими объясняющими переменными. Формулировка теоремы Гаусса — Маркова для множественной регрессии, статистические свойства МНК-оценок. Несмещенная оценка дисперсии случайной ошибки. Стандартная ошибка регрессии. Коэффициенты R^2 и скорректированный R^2 .

Стандартные ошибки оценок коэффициентов. Проверка гипотез с помощью t-статистик. Доверительные интервалы. Проверка значимости уравнения при помощи F-статистики. Проверка значимости группы переменных при помощи F-статистики: сравнение «короткой» и «длинной» регрессии.

Мультиколлинеарность. Строгая и нестрогая мультиколлинеарность. Последствия мультиколлинеарности. Выявление и устранение мультиколлинеарности.

Фиктивные переменные. Переменные сдвига и наклона. Ловушка фиктивных переменных. Целесообразность включения фиктивных переменных в модель в условиях неоднородности данных. Тест Чоу.

Преобразование переменных в модели регрессии. Линейная, логарифмическая, полул로그арифмические и другие формы зависимости. Содержательная интерпретация коэффициентов.

Спецификация уравнения: выбор набора переменных и выбор функциональной формы зависимости.

Последствия ошибочной спецификации модели регрессии. Влияние отсутствия в уравнении переменной, которая должна быть в него включена. Влияния наличия в модели переменной, которая не должна быть в нее включена.

Тест на функциональную форму: тест Рамсея (RESET).

Векторно-матричная форма записи для линейной модели множественной регрессии. Предпосылки классической линейной модели множественной регрессии в векторно-матричной форме. Вывод МНК-оценок в матричной форме. Вывод ковариационной матрицы вектора МНК-оценок коэффициентов. Формулы стандартных ошибок оценок коэффициентов. Доказательство теоремы Гаусса — Маркова. Тестирование линейного ограничения.

Предпосылки классической линейной модели множественной регрессии со стохастическими объясняющими переменными. Свойства МНК-оценок коэффициентов регрессии со стохастическими объясняющими переменными в случае конечных выборок.

Асимптотические свойства МНК-оценок коэффициентов в линейной модели в случае гомоскедастичности и в случае гетероскедастичности случайных ошибок.

Тема 3. Обобщенный метод наименьших квадратов. Гетероскедастичность.

Обобщенный метод наименьших квадратов. Теорема Айткена. Доступный обобщенный метод наименьших квадратов.

Гетероскедастичность. Последствия гетероскедастичности. Выявление гетероскедастичности: графический анализ, тесты на гетероскедастичность (Уайта, Бреуша – Пагана). Устранение гетероскедастичности: метод взвешенных наименьших квадратов. Стандартные ошибки, состоятельные в условиях гетероскедастичности.

Тема 4. Метод инструментальных переменных. Двухшаговый МНК

Последствия коррелированности объясняющих переменных и случайных ошибок. Проблема эндогенности. Последствия ошибок измерения. Метод инструментальных переменных. Двухшаговый МНК. Тестирование гипотез. Слабые инструменты, тестирование релевантности инструментов. Тестирование экзогенности инструментов, тест Саргана. Тест Хаусмана. Выбор инструментов.

Тема 5. Метод максимального правдоподобия. Модели бинарного выбора, модели с ограничением для зависимой переменной

Метод максимального правдоподобия в моделях регрессии (ММП). Свойства ММП-оценок. Три способа тестирования линейных ограничений: тест Вальда, тест множителей Лагранжа, тест отношения правдоподобия (Likelihood ratio test)

Модели бинарного выбора. Линейная вероятностная модель (ЛВМ). Преимущества и недостатки ЛВМ. Гетероскедастичность случайных ошибок в ЛВМ.

Логит-модель, пробит-модель. Оценивание параметров логит- и пробит-моделей методом максимального правдоподобия. Интерпретация коэффициентов в логит- и пробит-моделях (вычисление предельных эффектов). Оценка качества логит- и пробит-моделей. Тестирование значимости коэффициентов в логит- и пробит-моделях.

Тема 6. Одномерные модели временных рядов.

Временной ряд (ВР). Стационарность и нестационарность. Единичные корни.

Процессы $AR(p)$, $MA(q)$, $ARMA(p,q)$. Определения, свойства, автокорреляционные функции (ACF) и частные автокорреляционные функции (PACF).

Случайное блуждание. Процесс, интегрированный порядка k . Процесс $ARIMA(p,k,q)$.

Тестирование единичных корней. Тест Дики – Фуллера. Расширенный тест Дики – Фуллера. Некоторые другие способы тестирования стационарности.

Оценивание моделей $ARIMA$. Процедура идентификации модели. Прогнозирование в моделях $ARIMA$.

Выделение тренда. Фильтр Ходрика — Прескотта. Сезонность.

Модель авторегрессионной условной гетероскедастичности ($ARCH$). Обобщенная модель авторегрессионной условной гетероскедастичности ($GARCH$).

Тема 7. Панельные данные

Преимущества подхода, основанного на панельных данных. Простая полная регрессия. Модель с фиксированными эффектами. Модель со случайными эффектами. Выбор модели. Качество подгонки данных моделью.

Гетероскедастичность и автокорреляция в моделях с панельными данными.

Литература

1. Вербик М. Путеводитель по современной эконометрике. Пер. с англ. В.А. Банникова. Научн. ред. и предисл. С.А. Айвазяна. — М.: Научная книга, 2008.
2. Доугерти К. Введение в эконометрику: Учебник. 3-е изд. / Пер. с англ. — М.: ИНФРА-М, 2009.
3. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс: Учеб. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Дело, 2004.
4. Stock J., Watson M. Introduction to econometrics. Third Edition. — Pearson, Addison Wesley. 2010