



**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"**

Факультет экономических наук

**Рабочая программа дисциплины
Эконометрика (продвинутый уровень)**

для образовательной программы Корпоративные финансы
направления подготовки 38.04.08 Финансы и кредит
уровень магистр

Разработчик(и) программы

[Ратникова Татьяна Анатольевна](mailto:taratnikova@yandex.ru) к.н., taratnikova@yandex.ru

Одобрена на заседании Академического совета образовательной программы
«11» мая 2016 г.

Академический руководитель

И.В. Ивашковская _____

Утверждена Академическим советом образовательной программы
«01» сентября 2016 г., протокола №3

Академический руководитель образовательной программы

И.В. Ивашковская _____

Москва, 2016

Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения подразделения-разработчика программы.

1 Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает требования к образовательным результатам и результатам обучения студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих дисциплину «**Эконометрика (продвинутый уровень)**», учебных ассистентов и студентов направления подготовки 38.04.08 Финансы и кредит, обучающихся по образовательной программе.

Программа учебной дисциплины разработана в соответствии с:

- Образовательным стандартом НИУ ВШЭ:
<https://www.hse.ru/standards/standard>
- Образовательной программой 38.04.08 Финансы и кредит,
«Корпоративные финансы»
- Объединенным учебным планом университета по образовательной программе «Корпоративные финансы».

1. Цели освоения дисциплины

Курс «Эконометрика (продвинутый уровень - Эконометрика – 2)» рассчитан на студентов 1-го года обучения по магистерской программы «Финансовый инжиниринг» и представляет собой одну из базовых дисциплин фундаментального экономического образования. Задача курса – дать студентам представление о многообразии современных подходов эконометрического исследования, научить пониманию и использованию математического языка, на котором принято описывать современные эконометрические методы, привить критический подход при отборе инструментов анализа и осознание необходимости тщательного тестирования статистической адекватности получаемых моделей, а также развить навыки содержательной интерпретации результатов. В ходе практических занятий, проводимых в компьютерных классах,

предполагается научить слушателей корректному использованию инструментов анализа на практике при работе со специализированными эконометрическими программами Matlab, Eviews и STATA. Материал курса предназначен для использования в дисциплинах, связанных с эмпирическим анализом реальных экономических явлений, в курсах макро- и микроэкономики, при выполнении исследований в ходе подготовки магистерской диссертации.

3. Место дисциплины в структуре ООП

Курс "Эконометрика-2" относится к профессиональному циклу (М-1) и рассчитан на студентов, прослушавших курс математического анализа, включающий дифференциальное и интегральное исчисление, а также курсы линейной алгебры, методов оптимальных решений, экономической статистики, теории вероятностей и математической статистики. Желательно иметь представление об эконометрике в рамках бакалаврского курса, но обязательным это требование не может являться, поскольку не может быть предъявлено магистрантам, не обладающим экономическим базовым образованием.

Сведения, полученные в курсе "Эконометрика-2", необходимы при изучении дисциплины Макроэкономика и могут быть использованы в курсах «Эмпирические корпоративные финансы», «Стохастический анализ в финансах», «Моделирование рисков», «Анализ финансовых временных рядов», «Корпоративные финансы: оценка стоимости компаний», «Финансовое моделирование в фирме», «Финансовое поведение населения». Учебный процесс состоит из посещения студентами лекций (36 часов) и семинарских занятий (36 часов), решения основных типов задач, включаемых в контрольные и домашние работы, связанные с анализом реальных данных, выполняемые на компьютерах в специализированных эконометрических пакетах.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент:

1. СК-3,СК-М3, способен к самостоятельному освоению новых методов исследования, изменению научного и научно-производственного профиля своей деятельности;
2. СК-4,СК-М4, способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и культурный уровень, строить траекторию профессионального развития и карьеры;
3. СК-5, СК-М5, способен принимать управленческие решения, оценивать их возможные последствия и нести за них ответственность;
4. СК-6,СК-М6, способен анализировать, верифицировать, оценивать полноту информации в ходе профессиональной деятельности, при необходимости



восполнять и синтезировать недостающую информацию и работать в условиях неопределенности;

5. СК-8,СК-М8, способен вести профессиональную, в том числе научно-исследовательскую деятельность в международной среде;
6. ПК -2 ,ИК-М3.1НИД_5.4, способен обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования;
7. ПК-4,ИК-М 3.2НИД_5.4, способен представлять результаты проведенного исследования научному сообществу в виде статьи или доклада;
8. ПК-5,ИК-М.6.2ПД_5.4 СЛК-М3; СЛК-М9, способен ставить задачу и принимать решение с учетом возможных рисков и последствий, разрабатывать соответствующие методические и нормативные документы, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ;
9. ПК-7,СЛК-М4; СЛК-М8, способен разрабатывать стратегии поведения экономических агентов на различных рынках;
10. ПК-9, ИК-М4.1_4.4_4.6_АД_5.4, способен находить данные, необходимые для анализа и проведения экономических расчетов, используя различные источники информации;
11. ПК-10,ИК-М4.4АД_5.4, способен работать с большими массивами разнообразной информации, составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом, в т.ч. используя современные информационно-компьютерные технологии;
12. ПК-13,ИК-М.7.1.НПД_5.4, способен применять современные методы и методики преподавания экономических дисциплин в высших учебных заведениях;
13. ПК-14,ИК-М6.2НПД_5.4, способен разрабатывать учебные планы, программы и соответствующее методическое обеспечение для преподавания экономических дисциплин в высших учебных заведениях.

Тематический план учебной дисциплины

| Название темы | Всего часов по дисциплине | Аудиторные часы | | Самостоятельная работа |
|--|---------------------------|-----------------|-----------------------|------------------------|
| | | Лекции | Сем. и практ. занятия | |
| 1. Методология эконометрического исследования | 46 | 2 | | 4 |
| 2. Классическая линейная регрессионная модель: МНК-оценивание параметров модели; | 36 | 6 | 10 | 20 |

| | | | | |
|--|-----|----|----|-----|
| несмещенность и эффективность МНК-оценок; построение доверительных интервалов для параметров уравнения регрессии; тестирование различных типов статистических гипотез относительно коэффициентов уравнения регрессии; тест Чоу; пример: Тест на включение новых активов в эффективный портфель | | | | |
| 3. Регрессионный анализ при нарушении условий теоремы Гаусса-Маркова и предположения о нормальности: мультиколлинеарность, гетероскедастичность, автокорреляция, неправильная функциональная форма | 30 | 4 | 6 | 20 |
| 4. Оценка максимального правдоподобия | 26 | 2 | 4 | 20 |
| 5. Оценивание моделей по временным рядам | 26 | 2 | 4 | 20 |
| 5. Модели с дискретными зависимыми переменными | 26 | 2 | 4 | 20 |
| 6. Модели анализа панельных данных | 26 | 2 | 4 | 20 |
| 8. Эндогенность и инструментальные переменные | 26 | 2 | 4 | 20 |
| 9. Оценивание Обобщенным Методом Моментов (ОММ) | 26 | 2 | 4 | 20 |
| Итого | 228 | 24 | 40 | 164 |

Базовый учебник

Green, W.H.(2003), *Econometric Analysis*, 5th edition, Prentice Hall.

Формы контроля знаний студентов

Предполагается посещение студентами лекций и семинарских занятий, решение основных типов задач, включаемых в экзаменационную работу, и выполнение домашних заданий в специализированных эконометрических пакетах.

Предусмотрено выполнение двух домашних заданий в течение семестра. Основная форма контроля – письменный экзамен в конце семестра.

Методика формирования результирующей оценки Итоговая оценка складывается из:

- оценки за домашнюю контрольную работу (ДЗ1) – 30%;
- оценки за итоговое домашнее задание (ДЗ2) – 30%
- оценки за письменный экзамен (120 мин.) – 30%;

- оценки за работу в семестре – 10%.

Необходимым условием отличной итоговой оценки является своевременное

и качественное выполнение всех домашних заданий в течение семестра с демонстрацией творческого подхода, полное владение теоретическим материалом

и отличное выполнение экзаменационной работы.

Необходимым условием хорошей итоговой оценки является своевременное и качественное выполнение всех домашних заданий в течение семестра, твердое знание основ курса и хорошее выполнение экзаменационной работы.

Содержание программы

1. Введение.

1.1. Методология эконометрического исследования на примере простой макроэкономической модели.

1.2. Обзор основных разделов и методов эконометрики.

2. Классическая линейная регрессионная модель.

2.1. Оценивание параметров линейной регрессионной модели. Преимущества и недостатки различных методов оценивания. Метод наименьших квадратов (МНК). Матричная система обозначений. Операторы-проекторы и их свойства. Геометрическая интерпретация МНК. Свойства оценок метода наименьших квадратов при отсутствии предположения о случайном характере ошибок. Роль гипотезы о включении в регрессию свободного члена. Анализ вариации зависимой переменной в регрессии. Коэффициент множественной детерминации и его свойства. Коэффициент множественной детерминации, скорректированный на степени свободы. Три формы уравнения регрессии [1, стр. 32-37, 51-53].

2.2. Классическая линейная регрессия в предположении о случайном характере ошибок. Статистические характеристики ошибок, остатков, МНК-оценок параметров. Теорема Гаусса-Маркова. Несмещенная оценка дисперсии ошибок [1, стр. 67-74].

2.3. Условный МНК. Задача Лагранжа для УМНК. Уменьшение теоретической дисперсии УМНК-оценок коэффициентов регрессии. Увеличение остаточной суммы квадратов при УМНК-оценивании регрессии [3, стр. 204-207].

2.4. Гипотеза о нормальном распределении случайной ошибки. Законы распределения оценок регрессионных параметров. Т-статистика для оценок коэффициентов регрессии, доверительные интервалы для теоретических значений коэффициентов и прогнозного значения

зависимой переменной, доверительный интервал для дисперсии ошибки. F-статистика для линейной комбинации коэффициентов. Статистическая проверка общей линейной гипотезы о коэффициентах регрессии. Приложение: проверка гипотез в модели САРМ [1, стр. 78-88, 465-470].

2.5. Проверка гипотезы о наличии структурных изломов. Тест Чау. Использование фиктивных переменных для учета структурных изломов при оценивании регрессии [Green, W.H., стр. 116-121, 134-143].

3. Регрессионный анализ при нарушении условий теоремы Гаусса-Маркова или предположения о нормальности.

3.1. Мультиколлинеарность и ее теоретические предпосылки. Внешние признаки, методы диагностики, методы устранения. Гребневая оценка. Метод главных компонент [Green, W.H., стр. 56-59], [3, стр.536-544].

3.2. Ошибки спецификации. Виды ошибок спецификации и их последствия. Диагностика ошибок спецификации. Диагностика нормальности распределения случайного возмущения. Выбор оптимального набора регрессоров и функциональной формы регрессионной зависимости [3, стр.259-264], [Green, W.H., стр. 148-160].

3.3. Гетероскедастичность случайного возмущения и ее причины. Внешние признаки, методы диагностики, методы устранения. Взвешенный метод наименьших квадратов [1, стр.167-183].

3.4. Автокорреляция случайного возмущения и ее причины. Внешние признаки, методы диагностики, методы устранения. Обобщенный метод наименьших квадратов [1, стр.184-192, 154-160].

3.5. Приложение: премия за риск на рынке обмена валют [2, стр.107-110].

4. Оценка максимального правдоподобия.

4.1. Оценка максимального правдоподобия (ОМП): примеры и формальный подход ОМП многомерного нормального распределения. Свойства ОМП [1, стр. 245-249].

4.2. ОМП для линейной регрессионной модели. Критерии для тестирования гипотез в линейной модели. Тесты Вальда, отношения правдоподобий и множителей Лагранжа для проверки общих ограничений в классической регрессионной модели [1, стр. 250-260].

5. Оценивание моделей по временным рядам.

4.1. Динамические модели со стационарными переменными и методы их оценивания. Тест Гренджера на причинно-следственную зависимость. Авторегрессионная модель при наличии автокорреляции ошибок. Оценивание. Тесты на наличие автокорреляции (Тест Дарбина и множителей Лагранжа). Примеры моделей с лаговыми переменными. (Модель частичного приспособления, модель адаптивных ожиданий, модель коррекции ошибок) [1, стр.266-275].

4.2. Модели с нестационарными переменными. Мнимая регрессия. Единичный корень. Статистика Дики-Фуллера. Коинтеграция. Долгосрочное динамическое равновесие [1, стр.276-284].

4.3. Приложение: объяснение и прогнозирование совокупных инвестиционных расходов

6. Модели с дискретными зависимыми переменными.

6.1. Дискретные зависимые переменные: номинальные, ранжированные, количественные. Модели бинарного выбора. Probit и Logit модели. Интерпретация коэффициентов в моделях бинарного выбора. ОМП в Probit и Logit моделях [1, стр.318-336].

6.2. Ошибки спецификации в моделях бинарного выбора. Критерии качества моделей. Приложение: от чего зависит решение о принятии закладной?
[Green, W.H., стр. 768-771].

7. Модели анализа панельных данных.

7.1. Преимущества использования панельных данных. Трудности, возникающие при работе с панельными данными [7, стр.267-277].

7.2. Понятие о модели однокомпонентной ошибки или модели со специфическим индивидуальным эффектом. Спецификация модели. Детерминированный и случайный индивидуальный эффект. Операторы «Between» и «Within». Виды оценок. Сравнительный анализ оценок [7, стр.277-295].

7.3. Тестирование спецификации в моделях панельных данных. Критика Мундлака спецификации модели со случайным эффектом. Тест Хаусмана. Тест на наличие случайного индивидуального эффекта. Тест на наличие детерминированного индивидуального эффекта [7, стр.295-302].

7.4. Оценивание производственной функции по панельным данным [5, стр.259-264].

8. Оценивание регрессионных моделей в условиях эндогенности.

8.1. Неприменимость МНК в случае коррелированности регрессоров и случайной ошибки. Автокорреляция в динамических авторегрессионных моделях. Ошибки измерений переменных. Условная одновременность регрессоров и регрессанта [2, стр.115-123].

8.2. Инструментальные переменные. Где искать инструменты? Пригодность и уместность инструментов. Тест Хаусмана [1, стр.212-218].

8.3. Приложение: оценивание отдачи от образования [2, стр.130-134].

9. Оценивание обобщенным методом моментов (ОММ)

9.1. Генеральные моменты и выборочные моменты. Принцип аналогий. Точная идентификация ограничений на моменты и классический метод моментов (КММ) [Green, W.H., стр.526-533].

9.2. Сверхидентифицирующие ограничения на моменты. Оптимизационная задача для ОММ. Асимптотические свойства ОММ-оценок. Эффективный ОММ и доступный эффективный ОММ. Тест на сверхидентифицирующие ограничения (J-тест) [Green, W.H., стр.534-550].

9.3. ОММ как оценивание с помощью оптимальных инструментов. МНК, ИП, 2СНК, 3СНК и ММП как частные случаи ОММ-оценивания. Свойства ОММ-оценок в конечных выборках [1, стр.392-394].

9.4. ОММ и оценивание модели ССАРМ [2, стр.144-148].

Литература, покрывающая основные разделы курса:

1. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. – М.: «Дело», 2004.
2. Verbeek M.(2003), A Guide to Modern Econometrics, John Wiley and Sons
3. Johnston J. And Dinardo J. (1997), Econometrics Methods, 4th edition, McGraw-Hill.

Дополнительная литература

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. – М.: «ЮНИТИ», 1998.

2. Доугерти К. Введение в эконометрию (перевод с издания 1992 г.). М.: ИНФРА-М, 1997.
3. Baltagi B. “Econometric Analysis of Panel Data”, 1995.
4. Cheng Hsiao. “Analysis of panel data”, 1986.
5. Dormont B. “Introduction à l’Econométrie des données de panel”, 1989.
5. Maddala G.S. Introduction to Econometrics. Second edition. Vc. Mielan Publishong Company, 1992
6. Ратникова Т.А. Введение в эконометрический анализ панельных данных. ЭЖ ВШЭ, т.10, №2, 2006.

Тематика заданий по формам контроля

Примерный вариант домашнего задания

Работа с данными, прилагающимися к учебнику Эрнста Бердта «Практика эконометрии» (СНАР6.DAT, файл КОРСКЕ)

Вам предлагаются ежеквартальные данные по США, которые содержат следующие переменные:

- переменная даты (**DATE**);
- имплицитный дефлятор цены для сооружений (**JS**), индексированный к единице по состоянию на 1982 г.;
- денежный поток нефинансового корпоративного бизнеса (**F**);
- валовые частные внутренние инвестиции в нежилые сооружения (**IS**);
- однократно лагированные основные фонды в форме сооружений (**KSLAG**);
- ВВП частного сектора (**Y**).

Изучение данных

Изучите описательные статистики данных и матрицу корреляций. Какие можно сделать выводы?

Уравнение инвестиций (1)

Оцените регрессию: $IS=C1+C2*Y+C3*KSLAG$.

1. Что можно сказать об адекватности регрессии в целом и о значимости отдельных коэффициентов?
2. Проведите следующие тесты и сделайте выводы: тест на нормальность, тест на гетероскедастичность и тесты на автокорреляцию
3. Проведите коррекцию гетероскедастичности и автокорреляции.

4. Как теперь выглядит окончательная модель? Удалось ли в ней избавиться от гетероскедастичности и автокорреляции?

Значения структурных коэффициентов:

По аналогии с работой Р. Копке, для вычисления структурных коэффициентов можно использовать значение темпа годового износа активов $\delta = 0,0500$ (для зданий). Чему равны в итоге оценки структурных коэффициентов λ и μ ?

Дайте содержательную интерпретацию полученной модели.

Для того, чтобы определить структурные коэффициенты без постулирования δ перейдем к уравнению инвестиций (2).

Уравнение инвестиций (2)

Спецификация уравнения регрессии: $IS = C1 + C2 * Y + C3 * Y(-1) + C4 * IS(-1)$.

1). Как теоретически должны вести себя случайные ошибки в этой модели?

Исследуйте и откорректируйте эту модель по аналогии с предыдущим случаем. Рассчитайте значения структурных коэффициентов. Сравните со значениями, полученными для модели (1).

Дайте содержательную интерпретацию результатам.

Прогнозирование инвестиций по моделям (1) и (2).

Постройте по итоговым уравнениям моделей (1) и (2) прогнозы инвестиций на один квартал вперед, используя в качестве значений регрессоров их наивные прогнозные значения, и сопоставьте эти прогнозы.

Вопросы для оценки качества усвоения дисциплины

Примерный вариант экзаменационной работы

1. Оценивание зарплаты в зависимости от возраста (*age*), пола (*sex*) и уровня образования (*edu*) дало следующий результат:

$$z = 20.1 + 5.1age - 0.7sex + 3.2edu$$

(4.5) (2.1) (8.1) (5.2)

(в скобках даны значения *t*-статистик). Можно ли на основании этой регрессии говорить о дискриминации женщин по зарплате (*sex*=1 для женщин и =0 для мужчин)?

2. Уравнение $y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i$ оценивается МНК. Может ли коэффициент детерминации быть малым (<0.05), а статистика $t_\beta = \beta / \sigma_\beta$ большой (>10)?
3. Уравнение $Y_i = \beta X_i + \varepsilon_i$, записанное в уровнях, оценивается МНК. Как вычисляется коэффициент детерминации в этом случае?



4. Перечислите свойства МНК-оценок в модели множественной регрессии при гетероскедастичности ошибок.
5. Пусть x_t - инвестиции, y_t - выпуск фирмы в год t . В году t_0 сменилась администрация фирмы. Предложите способ проверки гипотезы о наличии структурных изменений в момент t_0 .
6. Рассматривается модель $y_t = a_1 + a_2 x_t + a_3 x_{t-1} + a_4 y_{t-1} + \varepsilon_t$, $\varepsilon_t \sim iid(0, \sigma^2)$. Какие из способов оценивания этой модели допустимы, если известно, что число наблюдений “достаточно велико”:
1) МНК, 2) ММП; 3) метод инструментальных переменных, 4) ОМНК.
7. Статистика Дарбина-Уотсона, используемая для диагностики автокорреляции, в отсутствие автокорреляции
1) подчиняется F-распределению;
2) подчиняется нормальному распределению;
3) подчиняется χ^2 -распределению;
4) подчиняется стандартному нормальному распределению;
5) подчиняется t-распределению;
6) не подчиняется ни одному из перечисленных распределений.
8. Тест Дарбина-Уотсона для диагностики автокорреляции неприменим
1) ни при каких обстоятельствах;
2) если в модели есть свободный член;
3) если среди регрессоров есть Y_{t-1} ;
4) если $\varepsilon \sim AR(1)$;
5) если среди регрессоров нет Y_{t-1} .
9. h-статистика Дарбина, используемая для диагностики автокорреляции:
1) подчиняется стандартному нормальному распределению;
2) подчиняется асимптотическому стандартному нормальному распределению;
3) подчиняется асимптотическому χ^2 -распределению при условии истинности основной гипотезы об отсутствии автокорреляции;
4) подчиняется асимптотическому стандартному нормальному распределению при условии истинности основной гипотезы об отсутствии автокорреляции;
5) подчиняется асимптотическому стандартному нормальному распределению независимо от истинности основной гипотезы об отсутствии автокорреляции;
6) не подчиняется ни одному из перечисленных распределений.

10. Какой вывод можно сделать, если статистика Дарбина-Уотсона оказалась левее “левой” зоны неопределенности:

- 1) $\rho < 0$,
- 2) $\rho > 0$,
- 3) ответ зависит от того, включен ли в модель свободный член;
- 4) ответ $\rho > 0$ и не зависит от того, включен ли в модель свободный член.

11. Оценена следующая модель: $y = 3.5 + 0.5x + 0.9y_{t-1}$, $R^2 = 0.976$, $DW = 2.15$.

Несмотря на то, что коэффициент R^2 очень высок, а статистика $DW \approx 2$, о качестве регрессии ничего сказать нельзя. Почему?

12. По данным для 15 фирм ($n=15$) была оценена производственная функция

Кобба-Дугласа: $\ln Q_i = \gamma + \alpha \ln L_i + \beta \ln K_i + \varepsilon_i$.

$$\ln Q_i = 0.5 + 0.76 \ln L_i + 0.19 \ln K_i + \varepsilon_i$$

s.e. (4.48) (0.7) (0.138)

где Q- выпуск, L- трудозатраты, K- капиталовложения.

Матрица обратная к матрице регрессоров имеет вид:

$$(X^T X)^{-1} = \begin{pmatrix} 121573 & -19186 & 3718 \\ & 3030 & -589 \\ & & 116 \end{pmatrix}$$

Требуется:

- 1) Выписать выражение для несмещенной оценки ковариации $\text{cov}(\alpha, \beta)$ и вычислить её по имеющимся данным (если это возможно);
- 2) проверить $H_0: \alpha + \beta = 1$ при помощи t-статистики (обязательно требуется указать выражение для статистики, а также указать число степеней свободы); построить 95% доверительный интервал для величины $\alpha + \beta$.

13. Модель CAPM (Capital Asset Pricing Model) соотносит среднюю доходность ценной бумаги (R_i) с ее ценовой волатильностью (β_i):

$$R_i = \alpha_1 + \alpha_2 \beta_i + u_i$$

Но переменная β_i не поддается непосредственному наблюдению, а оценивается из регрессий $r_{it} = \alpha + \beta_i r_{mt} + \varepsilon_{it}$, где r_{it} – ставка % по i–ой ценной бумаге, а r_{mt} – рыночная ставка %. То есть, на практике, чтобы оценить

CAPM вместо β_i используют оценку

- а) Какие проблемы порождает использование β_i вместо β_i ?
- б) Как последствия этой проблемы отражаются на оценке коэффициента α_2 ?

в) Какие корректирующие меры вы можете предложить?

14. Для выявления факторов, влияющих на вероятность дефолта банка, исследователь оценивает бинарную логит-модель

$Pr(PD_i = 1) = F(X_i' \beta + \gamma_1 age_i + \gamma_2 size_i)$, где зависимая переменная $PD = 1$ при не возврате долга в срок, X представляет собой набор показателей, характеризующих финансовую устойчивость заемщика, age - число лет, в течение которых существует заемщик, $size$ - размер активов заемщика (млн. рублей).

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|-------------|-------------|------------|-------------|--------|
| AGE | 0.119149 | 0.043825 | 2.718747 | 0.0066 |
| CASHDEBT | -0.094563 | 0.112189 | -0.842890 | 0.1293 |
| FINCOVERAGE | -0.014890 | 0.030379 | -0.490145 | 0.2240 |
| LIQUID | -0.589998 | 0.196848 | 2.997224 | 0.0027 |
| SIZE | 0.106437 | 0.042503 | 2.504211 | 0.0123 |

Descriptive statistics for explanatory variables

| Variable | Dep=0 | Mean Dep=1 | All |
|-------------|----------|------------|----------|
| AGE | 5.045775 | 4.927711 | 5.002222 |
| CASHDEBT | 3.030033 | 1.977361 | 2.641714 |
| FINCOVERAGE | 9.841498 | 6.890839 | 8.753033 |
| LIQUID | 2.163962 | 1.727167 | 2.002833 |
| SIZE | 5.105634 | 4.921687 | 5.037778 |

а) Выпишите уравнение правдоподобия для logit-модели

б) Вычислите предельный эффект переменной age . Дайте ему содержательную интерпретацию.

в) Объясните, почему ошибки в модели линейной вероятности (linear probability model) гетероскедастичны. Приведите формулу для дисперсии ошибок.

15. По панели для 18 стран OECD за 1960-1978 гг. оценивалась функция спроса на бензин:

$$\ln(\text{Gas} / \text{Car})_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{P}_{MG} / \text{P}_{GDP})_{it}$$

где Gas / Car - потребление бензина в расчете на 1 автомобиль, $\text{P}_{MG}/\text{P}_{GDP}$ - реальная цена на бензин. Результаты оценивания приведены в таблице:

| | β_1 | θ |
|---------|---------------------|----------|
| MHK | -0.8913 (0.0303) | - |
| Between | -0.9633 (0.1329) | - |
| Within | -0.3213 (0.0440) | - |
| FGLS | -0.3639 (0.0415) | 0.1369 |

а) Объясните, как находится оценка коэффициентов в модели RE.

б) Какие предположения лежат в ее основе?

в) Есть ли статистические основания полагать, что в модели существует индивидуальный эффект?

г) Проверьте, коррелирует ли этот эффект с регрессорами.

Автор

/Т.А.Ратникова/

программы: _____