

Прикладная эконометрика временных рядов

2-й модуль, 2026-2027

Станислав Анатольев
Российская экономическая школа
sanatoly@nes.ru

Информация о курсе

Курс посвящён современному анализу временных рядов, применяемому к макроэкономическим и финансовым данным. Сначала будут рассмотрены принципы построения предсказательных моделей временных рядов и различные процедуры выбора модели. Затем изучаются популярные модели динамики условного среднего — линейные авторегрессии и векторные авторегрессии, а также нелинейные структуры, такие как пороговые, модели с плавным переходом и модели с переключением режимов. Кроме того, будут рассмотрены такие вопросы, как стационарность и единичные корни, а также введено понятие броуновского движения, полезное и в других областях анализа. Далее внимание будет уделено моделированию условной дисперсии и, в более общем смысле, волатильности. Также будут рассмотрены методы моделирования и прогнозирования других условных характеристик — плотности, квантилей и направлений. Наконец, курс охватывает методы работы со структурной нестабильностью во временных рядах.

Требования к курсу, система оценивания, правила посещения занятий

Курс предполагает использование публикаций по прикладному анализу временных рядов и выполнение компьютерных заданий. Планируется несколько (≈ 3) домашних заданий, которые составляют 45% итоговой оценки. Каждое задание включает не только ограниченное количество аналитических упражнений, но и чтение литературы и эмпирическую работу. Разрешается использование любого программного обеспечения, наиболее подходящего для решения поставленных задач.

Экзамен (55% итоговой оценки) будет включать аналитические и концептуальные вопросы.

Все компоненты курса (экзамен и каждое домашнее задание) являются обязательными для получения зачёта.

Содержание курса

I. Методология моделирования и выбор модели

- Структурное и предсказательное моделирование временных рядов.
- Объекты динамического моделирования: условное среднее, дисперсия, квантиль, направление, плотность.
- Выбор модели: диагностические тесты, информационные и прогностические критерии.
- Методологии «от общего к частному» и «от частного к общему».

- Предсказательная способность и тесты на предсказуемость.

II. Моделирование условного среднего

- Стационарные авторегрессионные модели (AR): свойства, оценивание, вывод, прогнозирование.
- Стохастические и детерминированные тренды, тесты на единичный корень, броуновское движение, функциональная центральная предельная теорема (FCLT).
- Нелинейные авторегрессии: пороговые, с плавным переходом, с переключением режимов, модели состояний.
- Стационарные векторные авторегрессии (VAR): свойства, оценивание, анализ и прогнозирование.
- VAR-модели с элементами нелинейности.

III. Моделирование условной дисперсии

- Класс моделей ARCH: свойства, оценивание, вывод, прогнозирование.
- Расширения: IGARCH, ARCH-t, ARCH-in-mean, многомерные GARCH-модели.

IV. Дополнительные темы моделирования и прогнозирования

- Реализованные меры волатильности: понятия, моделирование, прогнозирование.
- Модели высокочастотных данных: ACD, UHF-GARCH.
- Моделирование и прогнозирование условной плотности: ARCD-моделирование.
- Моделирование и прогнозирование направления изменений: модели autologit.
- Моделирование и прогнозирование условных квантилей: Value-at-Risk, модели CAViaR.

V. Структурная нестабильность

- Идентификация, оценивание и тестирование структурных сдвигов.
- Ретроспекция и мониторинг структурной стабильности.

Пример задания для оценки

1. Проверьте уровень безработицы на наличие единичного корня с помощью расширенного теста Дики-Фуллера. Возьмите первую разность уровня безработицы. Выполните тесты на предсказуемость по среднему и по знаку. Оцените линейную авторегрессию и пороговую авторегрессию, повторив стратегию Брюса Хансена. Для линейной авторегрессии вычислите и изобразите графически импульсные реакции и прогнозы с соответствующими доверительными интервалами. Оцените логистическую плавно-переходную авторегрессию (LSTAR), включая тест на линейность. Вычислите и постройте графики импульсных реакций.
2. Проанализируйте российский ежемесячный ряд безработицы на предмет структурных разрывов. Проинтерпретируйте результаты. Разделите выборку по безработице на «ретроспективную часть» и «мониторинговую часть». Используя модель только со свободным членом, а также CUSUM на основе МНК и флуктуационные тесты, выполните ретроспективный анализ структурной

стабильности с горизонтальными границами и мониторинг структурной стабильности с «параболическими» и «линейными» границами.

3. Теперь перейдите к двумерному анализу российских показателей безработицы и инфляции. Постройте подходящую линейную треугольную SVAR (структурную векторную авторегрессию). Вычислите и изобразите графически импульсные реакции. Расширьте SVAR-анализ на нелинейную треугольную SVAR. Экономически обоснуйте вашу модель.
4. Возьмите ряд дневных цен произвольной, но ликвидной отдельной акции за длительный период времени и преобразуйте его в ряд логарифмических доходностей. Постройте график ряда, представьте и обсудите его описательные статистики. Проведите тест на ARCH-эффекты. Затем постройте подходящую модель на ваш выбор из семейства ARCH, которая учитывала бы эффект кредитного плеча, асимметрию и тяжелые хвосты условного распределения.
5. Возьмите длинные ряды дневных обменных курсов (по отношению к доллару США) двух часто торгуемых валют. Оцените и интерпретируйте модель DCC-GARCH(1,1). Покажите, как условная корреляция меняется во времени.
6. Назовите модель, упомянутую на лекциях, которая идеологически (не обязательно технически!) близка к предложенной модели. Какая ключевая особенность этих двух моделей делает их идеологически близкими?
7. Опишите возможное приложение, в котором анализируются нефинансовые временные ряды и где было бы уместно применить упрощенную версию модели, представленной в статье. Выпишите вашу модель полностью и объясните, почему каждая ее часть важна для анализируемого ряда.

Политика академической честности

Списывание, плагиат, и другие нарушения академической этики в РЭШ недопустимы и будут наказаны в соответствии с правилами РЭШ.