

Самостоятельная работа № 2 (СР2)
«Анализ временных рядов: исследование взаимосвязей»

Срок сдачи: 6 июня 2024 г.(четверг) 23:59 ч.

Оценка: 1-10 баллов

Примерные критерии оценивания:

Общее содержание, четкость и последовательность изложения материала, статья	Владение инструментарием: использование всех моделей по заданию и необходимых тестов	Структура и оформление, наличие файла с данными	Защита проекта
20%	50%	10%	20%

! Отчет загружается в систему SmartLMS.

Работа выполняется в группе из 2 человек (по желанию).

Обзор баз данных.

Цыплаков А. (2009) Где найти данные в сети? // Квантиль, №6, стр. 59–71. <http://quantile.ru/06/06-AT.pdf>

Исходные данные:

Временные ряды: 3-4 показателя ($N > 25$)

Замечание. Можно сгенерировать данные, в этом случае описать, как проводилось генерирование;

можно взять данные с сезонностью, сезонность сгладить (скользящие средние/фильтр Ходрика-Прескотта/X-12-ARIMA))

Вводная часть

1. Введение. В основе работы должна быть научная статья, исследующая взаимосвязи между временными рядами. Во введении кратко опишите содержание статьи (приведите библиографическое описание статьи), проблему Вашего исследования, выборку, источник данных, гипотезу исследования (как возможно взаимосвязаны показатели и почему) и пр.

(можно взять данные по другому временному интервалу, другой стране/региону и т.д. Из статьи взять идею и гипотезы.

Требования к статье. В статье могут использоваться модели коинтеграции/ADL/VAR/их модификации/более сложные модели). Или могут быть просто статьи, где дается объяснение возможной взаимосвязи, не обязательно присутствуют модели по временным рядам. Отсутствие в статьях моделей по ВР не будет влиять на итоговую оценку. Главное - Ваше моделирование!

Также не забывайте, что бесплатный доступ к статьям есть через ресурсы Вышки по паролю с любого компьютера и без пароля с компьютеров Вышки.

Опишите исходные данные в виде таблицы:

анализируемые показатели, единицы измерения:	
--	--

анализируемые страны/регионы:	
источник данных (ссылка):	
период наблюдения:	
количество наблюдений:	
статья (библиографическое описание): ОБЯЗАТЕЛЬНО!	Например: Nelson, C. R. and Plosser, C. (1982). Trends and random walks in macro-economic time series: some evidence and implications. Journal of Monetary Economics, 10, 139-162.

! не забудьте приложить **файл с данными** либо включите таблицу с исходными данными в приложение в текст работы.

2. Описание данных. Опишите исходные данные (3-4 показателя), постройте графики временных рядов, рассчитайте темпы роста/приросты, проанализируйте динамику. Опишите основные характеристики ряда: среднее, дисперсию, коррелограмму (автокорреляционную и частную автокорреляционную функцию). Какой вывод можно сделать? Какие составляющие временного ряда присутствуют (Тренд, сезонность)?

3. Стационарность. Проверьте ряды на стационарность с помощью теста Дики-Фуллера/Филипса-Перона/KPSS. Сделайте вывод об устойчивости результатов. В случае нестационарности ряда, приведите его к стационарному виду взятием последовательных разностей (в случае стохастического тренда). Сделайте вывод о порядке интегрируемости ряда/наличии детерминированного тренда?

Показатель	Тест 1	Тест 2	Тест 3	Вывод о стационарности/порядке интегрируемости
Показатель 1	Значение статистики (p-value), H0 откл/не откл			
ΔПоказатель 1 (по необходимости)				
Показатель 2				
ΔПоказатель 2				
....				

Моделирование взаимосвязей во временных рядах

В зависимости от того какие ВР Вы анализируете, необходимо оценить модели:

- Модель коинтеграции и модель коррекции ошибками (ECM)
- Векторная авторегрессия (VAR)
- ADL/ARMAX и ECM-представление
- VECM

Замечание. Для оценивания VAR и ADL в случае необходимости используйте первые разности.

4. Наличие взаимосвязей.

4.1. **Коинтеграционная матрица.** Исследуйте наличие взаимосвязей по 3-4 показателям (попарно, по три переменных). Исследуйте структуру взаимосвязей. Составьте коинтеграционную матрицу.

	Показатель 1	Показатель 2	****
Показатель 1	Наличие связи; Значение статистики (p-value)		
Показатель 2			

Когда используется тест на коинтеграцию Энгла-Гренджера и Йохансена? В случае необходимости проведите данный тест для своих данных, ответ обоснуйте и приведите результаты тестирования.

4.2. Проверьте **причинность по Грейнджеру**. Приведите результаты тестирования. Нарисуйте схему взаимосвязей между показателями. Используйте результаты для дальнейшего обоснования спецификации модели.

5. **Спецификации моделей.** Определите подходящие спецификации моделей. Выбор обосновать, в зависимости от исходных данных и результатов, полученных ранее. Описать ограничения использования ECM, VAR, ADL, VECM (то, что будете оценивать).

6. **Моделирование.** Оцените параметры выбранных моделей ECM/VAR/ADL (рассмотрите несколько спецификаций: с добавлением тренда, дополнительных лагов, структурных сдвигов и др.). Результаты оценивания сведите в общую таблицу.

Спецификация модели	Стационарность модели (по необходимости)	Ошибка модели, инф.критерии	Анализ остатков (автокорреляция, нормальность)	Наилучшая модель
1.				
2.				
3.				
4.				

Примечание: «скрины» расчетов из стат пакета обязательно привести в приложении

Опишите модели, запишите их математическую форму и статистические свойства, проверьте адекватность моделей. Какие критерии используются? Что можно сделать в случае автокорреляции остатков? Сравните качество построенных моделей.

7. Интерпретация. Дайте интерпретацию полученных моделей в зависимости от типа оцененной модели. (например, определите функции импульсного отклика и дайте интерпретацию для VAR-модели).

Какая модель оценивалась?	Интерпретация
Коинтеграционное соотношение, ECM, ADL	Долгосрочные и краткосрочные эффекты, период возврата к равновесному состоянию
VECM VAR	Функция импульсного отклика Долгосрочные и краткосрочные эффекты, период возврата к равновесному состоянию, Разложение дисперсии ошибки прогноза

8. Заключение. Подведите итог Вашего исследования в заключении. Как Ваши результаты (не) совпали с результатами исследования из статьи, почему на Ваш взгляд. С какими сложностями столкнулись при моделировании.

Примеры использования статьи/показателей в работах студентов

Статья	Показатели	Временной интервал
Bilgin M. H., Gogolin F., Lau M., Vigne S. A. Time-variation in the relationship between white precious metals and inflation: A cross-country analysis. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, vol 56, 2018, pp 55-70	Месячный темп прироста инфляции, в % (переменная Russia), Цена закрытия в конце месяца, в \$ за тройскую унцию (переменные gold, silver, platinum)	Январь 2010 – Октябрь 2020
Faiza Abbasi, Khalid Riaz. CO2 emissions and financial development in an emerging economy: An augmented VAR approach", Energy Policy, Volume 90, 2016, Pages 102-114, ISSN 0301-4215	Выбросы углекислого газа (CO2) [метрические тонны на душу населения], ВВП на душу населения, [доллары США \$], Кредит частному сектору [% от ВВП]	1975-2016
Римашевской Н.М. Социально-экономические и демографические проблемы современной России // Вестник Российской академии наук. М. : 2004. С. 209-218.	1) Динамика среднедушевых доходов населения по Российской Федерации 2) Уровень безработицы населения в возрасте 15-72 лет по субъектам Российской Федерации 3) Суммарный коэффициент рождаемости	2000-2018

Примеры оценивания модели ЕСМ

Используйте примеры из журналов для оформления отчетов

- Краснопеева Н. А., Назруллаева Е. Ю. Моделирование влияния инвестиций в основной капитал на материальные затраты в отраслях промышленности США в 1958–2005 гг. // Экономический журнал ВШЭ [2014] Т. 18 № 1. С. 102–132
<http://ej.hse.ru/2014-18-1/119907605.html>
- Айвазян С. А., Б. Е. Бродский, Э. М. Сандоян, М. А. Восканян, Д. Э. Манукян. Макроэконометрическое моделирование экономик России и Армении // ПЭ. 2013. №3(31)
http://pe.cemi.rssi.ru/pe_2013_3_03-31.pdf
- Вакуленко Е. С., Гурвич Е. Т. Моделирование механизмов российского рынка труда / Препринты. Высшая школа экономики. Серия WP3 "Проблемы рынка труда". 2014. № 08.
http://www.hse.ru/data/2014/12/22/1103212064/WP3_2014_08_f.pdf

- Ćurak M., Lončar S., Poposki K. Insurance sector development and economic growth in transition countries // International Research Journal of Finance and Economics. 2009. Vol. 34(3). P. 29–41.
- Кадочников П.А. Влияние импортозамещения на процессы экономического роста в переходной экономики // Институт экономики переходного периода. — 2005.
- Самойлов Д. В. Факторы, оказывающие влияние на индекс РТС во время финансового кризиса 2008–2009 гг. и до него. // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2010. Т. 14. № 2. С. 244-267.
- Ершов Э. Б., Кадрева О. Н. Моделирование организованных сбережений населения России: макроподход, учёт кредита // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2015. Т. 19. № 3. С. 199-217.
- Архипов Р. Ю., Катышев П. К. Производство электроэнергии в России и ВВП: анализ коинтеграции // Прикладная эконометрика. 2016. Т. 44. С. 38-49.
- Abbasi F., Riaz K. CO2 emissions and financial development in an emerging economy: an augmented VAR approach //Energy Policy. – 2016.

Рекомендуемые отечественные журналы:

Журнал «Прикладная эконометрика» <http://www.applieconometrics.ru/r/archive/>

Журнал «Квантиль» <http://quantile.ru/>

Экономический журнал ВШЭ <https://ej.hse.ru/>

Поиск в зарубежной периодике (ресурсы Вышки) <https://library.hse.ru/e-resources>

— Базы данных зарубежной периодики

В нашем Университете создана уникальная для российских библиотек подписка на зарубежные электронные журналы. Количество полнотекстовых и серийных изданий, выписанных в электронном виде, превышает 18 тысяч. Находясь в НИУ ВШЭ, Вы имеете доступ к



JSTOR

Содержит издания по экономике, бизнесу, социологии, политологии, статистике, математике, здравоохранению, физике, философии, античным исследованиям, языкознанию, литературе и др. Охват — с первого выпуска издания до 2012–2014 гг.

[Онлайн-доступ со всех компьютеров НИУ ВШЭ и извне \(по паролю\)](#)



Science Direct

Содержит более 1700 журналов издательства Elsevier по всем тематическим областям, в т. ч. издания по экономике, бизнесу, социальным наукам, психологии, математике, информатике, инженерному делу, физике и др. Охват варьируется от издания к изданию, чаще всего — с 2000 г. по настоящее время; для многих изданий доступны также «глубокие архивы», с 1994 г. до самого первого номера.

[Онлайн-доступ со всех компьютеров НИУ ВШЭ и извне \(по паролю\)](#)



Annual Reviews

Издательство Annual Reviews публикует 40 журналов, которые считаются одними из наиболее авторитетных и цитируемых в своих областях. Это ежегодники, и все их заглавия начинаются на «Annual Review of...». Из изданий по основному профилю НИУ ВШЭ необходимо отметить «Annual Review of Sociology», «Annual Review of Political Science», «Annual Review of Psychology», «Annual Review of Anthropology» и начавшие выходить с 2009 г. «Annual Review of Economics and Statistics» и «Annual Review of Law and Social Sciences».

Поиск по ключевым словам: cointegration models, ECM, VAR и др.

Требования к оформлению отчета

Отчет должен содержать следующие разделы:

- Титульный лист
- Содержание,
- Введение: постановка задачи (актуальность и пр.)
- Главы (если необходимо),
- Заключение,
- список литературы,

- приложения.

Требования к оформлению:

1. Текст отформатировать. **Формат PDF!** (Другие форматы могут некорректно открываться)
2. Страницы самостоятельной работы должны иметь сквозную нумерацию. Первой страницей является титульный лист, на котором номер страницы не проставляется.
3. Формулы располагают отдельными строками в центре листа или внутри текстовых строк.
4. Таблицы и рисунки должны иметь названия и порядковую нумерацию (например, табл. 1, рис. 3). Нумерация таблиц и рисунков должна быть сквозной для всего текста домашней работы. Порядковый номер таблицы проставляется в правом верхнем углу над ее названием. В каждой таблице следует указывать единицы измерения показателей и период времени, к которому относятся данные.
5. Порядковый номер рисунка и его название проставляются под рисунком. При построении графиков по осям координат вводятся соответствующие показатели, буквенные обозначения которых выносятся на концы координатных осей, фиксируемые стрелками. При необходимости вдоль координатных осей делаются поясняющие надписи.
6. В тексте работы допускаются только форматированные таблицы из стат пакетов. Таблицы, полученные в статистическом пакете, как «скрины»/картинки результатов, размещать только в приложении (в случае необходимости). Все основные результаты и выводы по таблицам описывать в работе. Таблицы форматировать!
7. Приложить к отчету файл с данными, статью.
8. Отчет загружается в систему SmartLMS вместе с данными и статьей.