

*Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования*
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

О Т Ч Е Т

по проектной работе

на тему:

«Анализ рядов макроэкономических индексов»

Выполнили студенты группы БПМ 193

Прокшин Михаил Александрович

Садыхов Карам Намигович

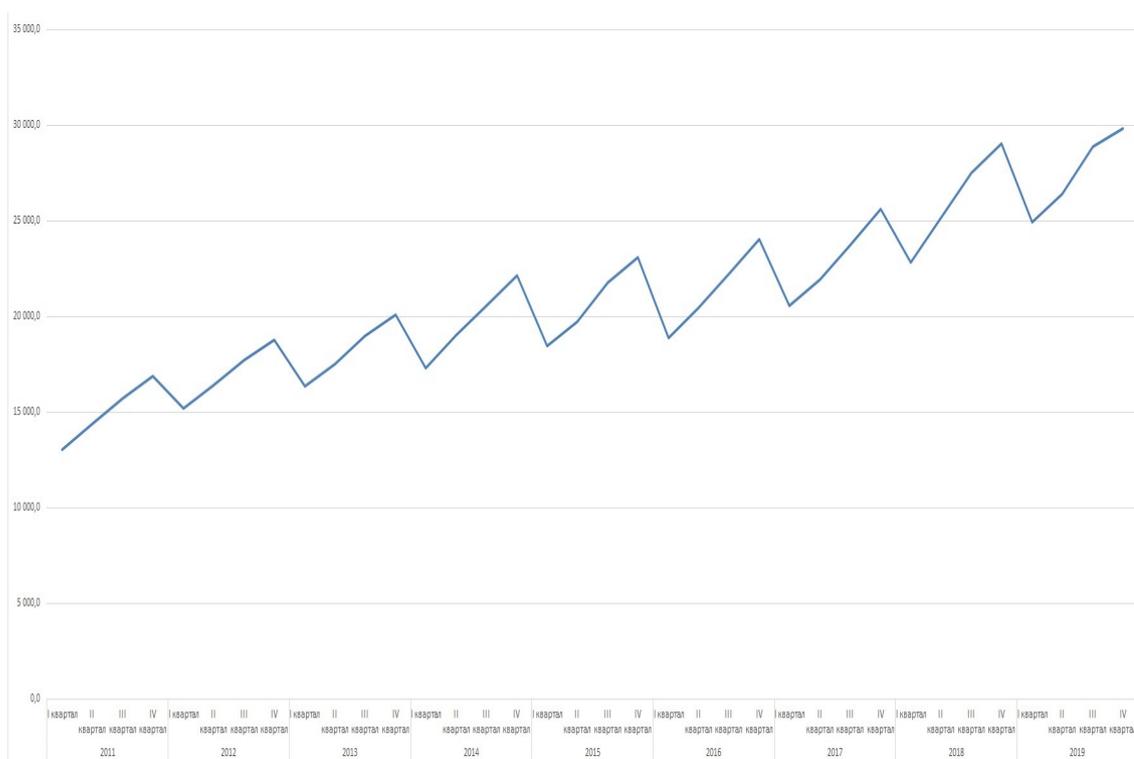
Руководитель проекта:

Зотов Леонид Валентинович

Москва
20 мая 2020 г.

1 Введение

В Китае в университете Ханчжоу коллега Леонида Валентиновича, Власова Елизавета занимается изучением и сравнением макроэкономических показателей разных бирж. Есть множество макроэкономических показателей, но не все позволяют определить какие-либо закономерности и провести статистический анализ. Например, ВВП является главной экономической характеристикой любой страны, но по нему трудно построить прямые закономерности или определить когда нестабилен рынок ценных бумаг. Например вот (1) график ВВП России взятых с [Росстата](#) разбитый по кварталам. Видно что в целом ВВП растет, но ВВП все равно трудно прогнозируется, и так у всех стран. Поэтому мы будем использовать показатели бирж разных государств.



2 Актуальность

В современном мире знание и понимание макроэкономических показателей даёт возможность разбираться, как работает государство в сфере экономики. Также понимание этих показателей помогает в управленческом секторе. Например, если захотели расширить производство, взяв долгосрочный кредит, вы должны составить прогноз развития экономики на долгие годы. Более того, понимание о методах расчёта макроэкономических показателей необходимо для всех экономистов.

3 Ход Работы

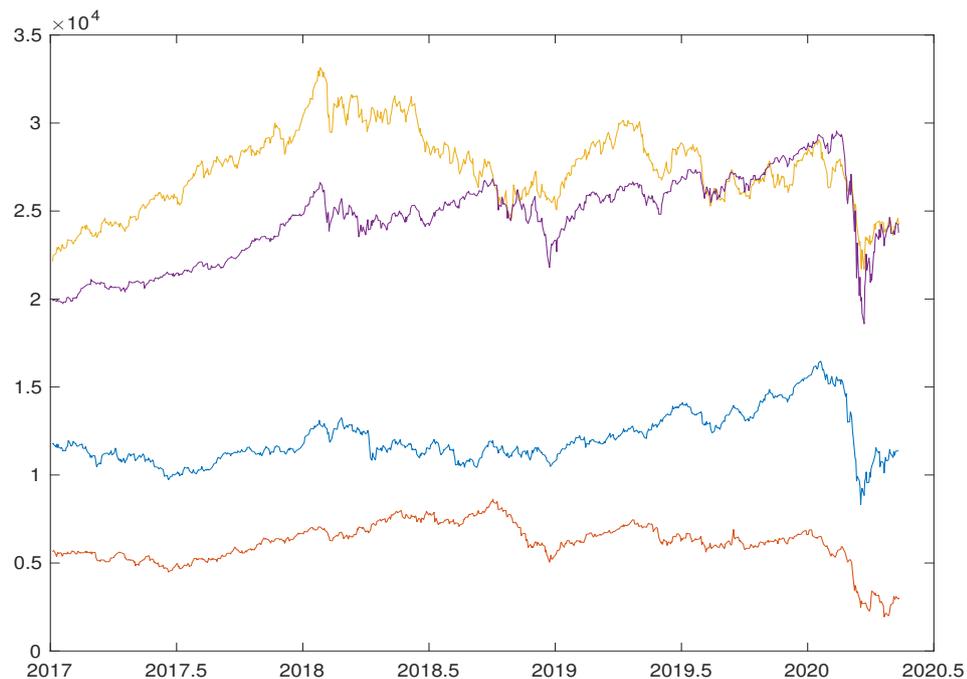
3.1 Интструментарий

Для построения математической модели будем использовать „Matlab, для построения графиков Grapher, данные берутся с сайта investing.com

3.2 Работа с ценнами

Для начала работаем с ценами разных бирж. Наша цель прокоррелировать ряды, но этого нельзя сделать с обычными данными с сайта investing.com, так как биржи не работают в субботу и воскресенье. Нужно линейно проинтерполировать ряды, и только потом работать с этими данными. Тогда данные будут читаемыми для Matlab и их можно будет попарно прокоррелировать.

Построим графики (3.2) проинтерполированных показателей |Московской Биржы(RTSI), |Hang Seng, |нефти Brent и |Dow Jones index (с 2017 по настоящее время). Нужно умножить цены нефти и Московской биржы на 100 и 10 соответственно. Это позволит лучше рассмотреть их показатели, так как у Hang Seng и DJI показатели порядка десятитысячных.



Из графиков (3.2) видны постоянные скачки цен, моменты резкого обвала или подъема. Это позволяет видеть некоторые сходства. Например с начала 2020 у всех цены сильно упали, и потом постепенно поднимаются.

С помощью программы на Matlab анализируем уже проинтерполированные данные тех же бирж и нефти. Проводим попарную корреляцию 3 бирж и нефти Brent. Получаем 6 значений, для удобства запишем их в таблицу (1)

Таблица 1: Попарные корреляции[1]

	Brent	DJI	RTSI	Hang Seng
Brent	1	0.4943	0.2734	0.6298
DJI	0.4943	1	0.7890	0.4806
RTSI	0.2734	0.7890	1	0.2724
Hang Seng	0.6298	0.4806	0.2724	1

В таблице (1) показаны попарные корреляции. Показатели разные, что свидетельствует о разном поведении бирж и нефти марки Brent. Это нормальные коэффициенты корреляций, так как анализируются цены с 2017 года.

Чтобы полностью увидеть взаимосвязь и закономерность рядов, возьмем те же самые показатели, только отдельный участок, который будем анализировать, начиная с 1 января 2020 года.

Таблица 2: Попарные корреляции[2020год]

	Brent	DJI	RTSI	Hang Seng
Brent	1	0.8959	0.9533	0.9464
DJI	0.8959	1	0.9740	0.9573
RTSI	0.9533	0.9740	1	0.9717
Hang Seng	0.9464	0.9573	0.9717	1

Все попарные корреляции 2020 по своим значениям очень близки к единице, то есть поведение всех бирж в этом году очень похоже. Это произошло из-за вируса, который затронул весь мир. Из-за коронавируса многие страны теряют треть ВВП, так же мир в целом имеет больше товара, чем может продать, например недавний резкий обвал нефти тому пример. Экономика находится в стадии рецессии. Из-за мирового кризиса люди начали массово продавать акции. Именно поэтому поведение всех бирж одинаковые, именно поэтому попарные коэффициенты корреляции так близки к единице. В итоге, такие (4) показатели корреляции сигнализируют об очень слабом и нестабильном положении экономики всего мира, в сравнении с предыдущими показателями (1), где попарные корреляции сильно отличались.

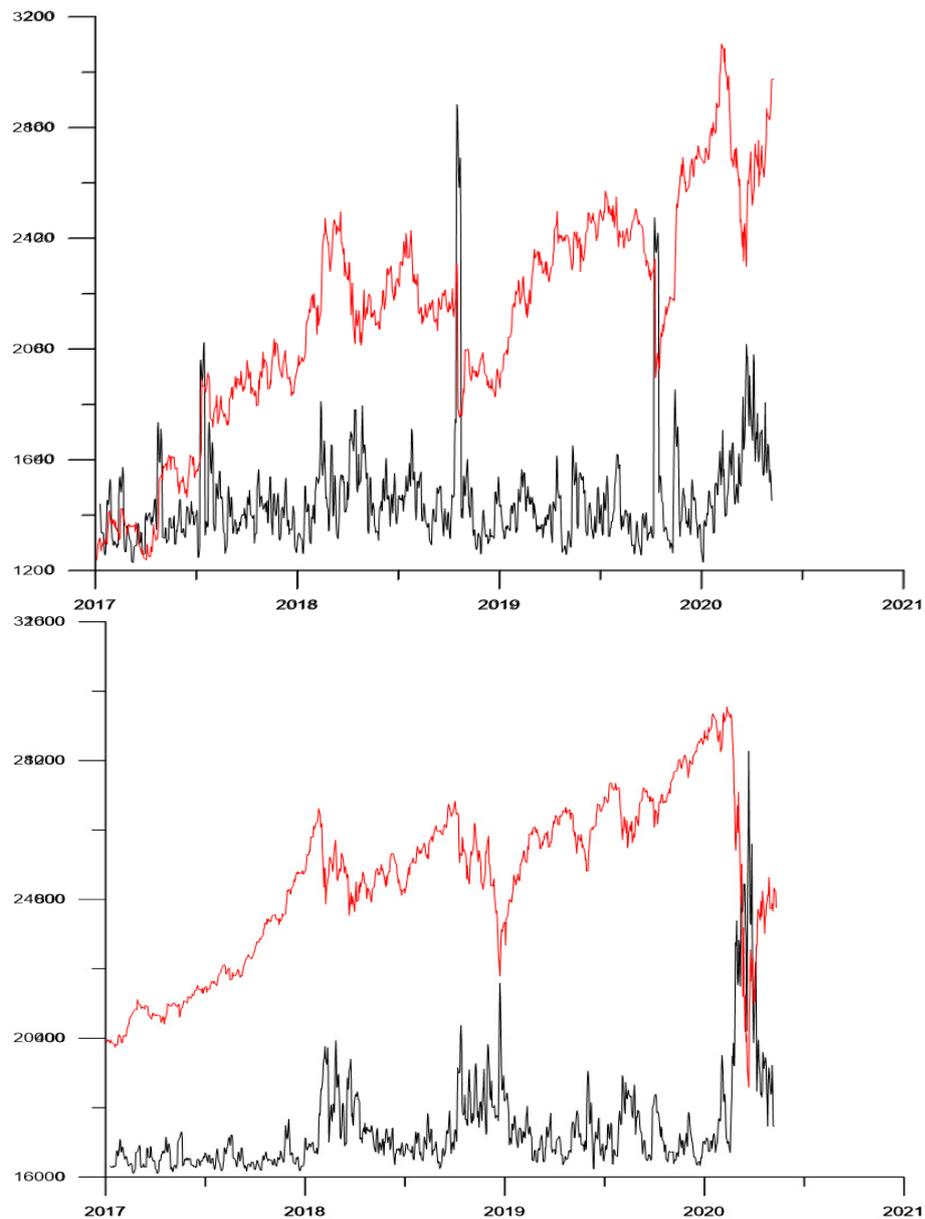
Корреляция рядов в принципе очень часто используется экономистами, например на бирже одной из главных задач на данный момент является работа с временными рядами. Для анализа временных рядов постоянно требуется использования метода корреляции

3.3 Работа с волатильностью

Волатильность- это один из важнейших макроэкономических статистических показателей. Он показывает амплитуду изменчивости ценны, из-за чего является очень важным показателем для спекуляции на биржах. Волатильность позволяет определить риски, из-за чего и является настолько важным показателем. Так же

есть связь с рядами. Если ряд сильно колеблется, то волатильность высокая, если нет, то наоборот.

Возьмем к примеру показатели Яндекса, Dow Jones на графиках (3.3). Показаны |проинтерпализованные цены, и |волатильность с шагом в 10 дней. Из графиков наглядно видно, что когда ценны с растут или падают, то есть сильно меняются, то волатильность растет. То есть волатильность является прямым показателем положения дел на рынке.



3.4 Частная корреляция

3.4.1 Частные корреляции Российских компаний

Проведем корреляцию уже волатильностей трех русских компаний: Газпром, Лукойл и Яндекс. Возьмем данные с шагом в 10 дней, которые мы получили от научного руководителя.

Таблица 3: Попарные корреляции волатильностей[1]

	Газпром	Лукойл	Яндекс
Газпром	1	0.3915	0.0993
Лукойл	0.3915	1	-0.0339
Яндекс	0.0993	-0.0339	1

Пользуясь работой М.Кенделла и А.Стьюарта "Статистические выводы и связи" а именно 17 главой рассмотрим наши попарные корреляции. Хотя и коэффициент корреляции между двумя используется в качестве меры взаимозависимости, но на практике если одна величина скоррелирована с другой, этот может так же значить, что они обе скоррелированы с некоторой третьей величиной. Разберем это на примере коэффициентов корреляции волатильностей российских компаний

$$\rho_{ij.k} = \frac{\rho_{ij} - \rho_{ik}\rho_{jk}}{((1 - \rho_{ik}^2)(1 - \rho_{jk}^2))^{\frac{1}{2}}}$$

ij.k- индекс, который указывает на попарную частную корреляцию i и j, без k

Используя формулу 3.4.1 для нахождения частного коэффициента корреляции получаем значения для наших коэффициентов.

$$\begin{aligned}\rho_{12.3} &= 0.40369 \\ \rho_{13.2} &= 0.1573 \\ \rho_{23.1} &= -0.1024\end{aligned}$$

3.4.2 Частная корреляция крупных бирж

Полезно посмотреть на попарные корреляции крупных бирж и нефти марки Brent, так как они сильно взаимосвязаны и важны для экономики ведущих стран. Парно прокоррелируем волатильности нефти марки Brent, Hang Seng и Shanghai Composite(показатели с шагом в 10 дней). Получаем таблицу 3.4.2

Таблица 4: Попарные корреляции волатильностей[2]

	Brent	Shanghai Composite	Hang Seng
Brent	1	0.5956	0.8189
Shanghai Composite	0.5956	1	0.9380
Hang Seng	0.8189	0.9380	1

Теперь по формуле 3.4.1 можно посчитать частную корреляцию Shanghai Composite и Hang Seng.

$$\rho_{23.1} = 0.9766$$

4 Заключение

Подводя итоги нашей работы, мы начали лучше разбираться в макроэкономических показателях, стали лучше понимать происходящие события в экономической сфере и смогли выполнить все поставленные перед нами задачи.

В будущем будет интересно рассмотреть модели Arch и Garch для анализа важного показателя на биржах – временных рядов

5 Примечание

1) [Матлаб код для корреляции цен](#)

2) [Матлаб код для волатильностей](#)

Список литературы

- [1] Кендалл М. и др. Статистические выводы и связи: Пер. с англ. – Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1973.
- [2] Федоровский Руслан Анализ временных рядов цен на акции с элементами прогноза дипломная работа, 2020