

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра финансов и кредита

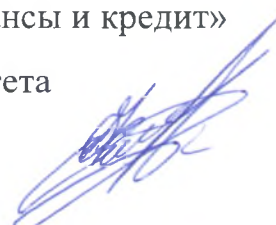
АВТОРЕФЕРАТ

на выпускную квалификационную работу (магистерскую работу)

по направлению 38.04.01 Экономика профиль «Финансы и кредит»

студента 3 курса экономического факультета

Османова Фархада Нисрединовича



**Тема работы: «Направления развития методов прогнозирования
финансовых рынков»**

Научный руководитель:

доцент кафедры финансов и кредита, к.э.н., доцент  О.С. Балаш

Зав. кафедрой финансов и кредита, к.э.н., доцент  О.С. Балаш

Саратов 2017

Актуальность темы. При исследовании процессов, происходящих на финансовых рынках, встречаются резкие изменения в развитии тенденций показателей, характеризующих их функционирование. В условиях современной нестабильной финансовой, экономической и политической ситуации в нашей стране, сопровождающейся значительными скачками и падениями широкого спектра финансовых и экономических показателей, такого рода изменения происходят особенно часто. Использование стандартных методов моделирования временных рядов, для анализа и прогнозирования экономических процессов, происходящих на финансовых рынках, в таких случаях часто дает неудовлетворительные результаты, либо же вообще неприемлемо. Возникает практическая потребность в применении экономико-математических методов, позволяющих исследовать временные ряды финансово-экономических процессов, содержащих структурные изменения. По этой причине разработка такого рода методов и моделей в настоящее время является особенно актуальной.

Экономико-математическое моделирование, являясь мощным инструментом исследования экономических процессов, постоянно развивается. С другой стороны, быстрое развитие и широкое распространение компьютерной техники позволяет по-новому взглянуть на проблему поиска структурных изменений и анализа их влияния на исследуемый процесс. Те методы и алгоритмы, которые еще совсем недавно не могли быть использованы по причине их большой сложности и ресурсоемкости могут, быть с успехом реализованы сейчас.

Наличие развитых финансовых рынков является важным для функционирования экономики в целом и способствует экономическому росту. В последние 50 лет наблюдается ускорение развития финансового рынка. Происходят как количественные, так и качественные изменения: растет количество совершаемых сделок и количество участников рынка, увеличивается номинальный объем всех сегментов рынка и появляются новые сегменты, а также новые финансовые инструменты. Толчком для этого

послужили такие факторы как отмена фиксированных валютных курсов в 70-х гг. XX в., развитие информационных технологий, финансовая либерализация, а также, глобализация валютно-финансовой и кредитной сферы. Бурное развитие характерно также для финансового рынка нашей страны, хотя началось оно позднее и продолжается уже на протяжении последних 15 лет. Следствием развития финансовой сферы стало возникновение производных финансовых инструментов, которые играют важную роль в функционировании финансового рынка. Актуальность темы исследования обусловлена, прежде всего, теоретической и практической значимостью вопросов, связанных с финансовыми рынками.

Степень разработанности. Значительный вклад в исследование рынка ценных бумаг и развитие теории инвестиций в целом внесли, прежде всего, лауреаты Нобелевских премий (Дж. Тобин (1981), Г.Марковиц (1990), У.Ф. Шарп (1990), М.Шоулс (1997), Р.Ингл (2003)), а также ряд других зарубежных (Г.Дж.Александр, Дж.В.Бейли, Г.Дженкинс, Дж.Линтер, Д.Мерфи, Дж.Моссин, Д.Нельсон, С.Росс и др.) и отечественных (Л.О.Бабешко, А.В.Воронцовский, В.В.Давнис, В.Н.Едророва, Д.А.Ендовицкий, Ю.П.Лукашин, Я.М.Миркин, А.О.Недосекин, Е.М.Четыркин и др.) ученых.

Применение сплайн-функций к исследованию финансового рынка было начато Пуарье Д., Завьяловым Ю.С., Квасовым Б.И., Мирошниченко В.Л.

Цели и задачи работы. Целью данного исследования является изучение и использование методов и моделей, позволяющих анализировать финансово-экономические процессы переменной структуры, происходящие на финансовых рынках РФ, для их прогнозирования и принятия управляющих решений.

Объектом данной работы является финансовый рынок и его инструменты.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

- изучить динамику макроэкономических показателей России;
- исследовать финансовый рынок, производные финансовые инструменты: понятие, виды и основные стратегии использования;
- проанализировать спектр наиболее часто используемых экономико-математических методов и выделить класс методов, в наибольшей степени подходящих для решения задачи моделирования процессов переменной структуры;
- проанализировать, модифицировать и реализовывать алгоритмы моделирования финансово-экономических процессов на основе использования сплайн-функций;
- предложить методы прогнозирования, учитывающие динамику процессов переменной структуры;
- разработать методика моделирования процессов переменной структуры;
- провести расчеты по предложенной методике на примере данных ЦБ РФ и проанализировать их результаты.

Научная новизна исследования. В процессе выполнения квалификационной работы, выносимой на защиту:

- проведен анализ основных макроэкономических показателей России.
- проведена классификация экономико-математических моделей для анализа финансового рынка РФ.
- обосновано применение методов сплайнов к прогнозированию параметров финансовых рынков методом сплайнов.
- предложены важные изменения и дополнения к уже существующим методам расчетов сплайн-функций, позволяющие значительно улучшить характеристики моделей. Даны рекомендации по выбору параметров моделей.

Информационной базой исследования являются данные Центрального банка Российской Федерации за период 2012-2015 гг.

Практическая значимость. Практическая значимость исследования состоит в том, что разработанные в работе методы моделирования на основе сплайн-функций позволяют анализировать широкий класс финансово-экономических процессов, содержащих структурные изменения. Тем самым удастся существенно повысить точность и качество моделей, а, следовательно, и сделанных на их основе прогнозов. Разработанные автором методы и модели нашли отражение в научно-исследовательской работе "Проблемы использования принципа «дополнительности» Н. Бора при моделировании финансово-экономических процессов", включенной в тематический план НИР ВЗФЭИ, утвержденный в рамках единого заказа-наряда Министерства образования РФ в 1999 году.

Методика исследований. Теоретической и методологической основой данного исследования являются, как общенаучные методы познания, в том числе принцип дополнительности Н. Бора, так и специальные методы: экономико-математические, статистические, методы вычислительной математики и объектно-ориентированного программирования.

В процессе исследования проанализирован ряд работ отечественных и зарубежных ученых, а также специалистов в области экономики, вычислительной математики и технического анализа.

Структура выпускной квалификационной работы. Работа состоит из 3 глав и 5 параграфов. В первой части рассматривается понятие финансового рынка, его роль, задачи и функции; во второй раскрывается понятие моделирования финансового рынка, его анализ с помощью сплайн-функций; а в третьей главе представлено прогнозирование финансового рынка при помощи эконометрики.

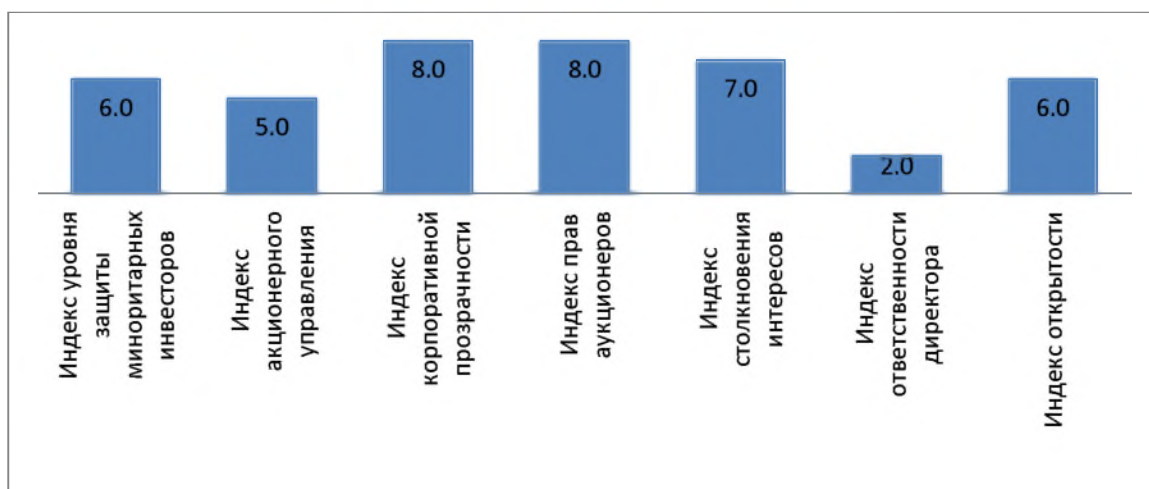
В первой главе «Характеристика финансового рынка и результаты его развития» рассмотрено развитие финансового рынка Российской Федерации в условиях глобализации, роста интернационализации рынков ценных бумаг, увеличения объема трансграничных инвестиционных сделок и усиления конкуренции мировых финансовых центров. В процессе

становления и развития российскому финансовому рынку удалось достигнуть определенных результатов, однако в контексте глобальной конкуренции он находится на недостаточно высоких позициях. Так, в соответствии с индексом глобальной конкурентоспособности, ежегодно рассчитываемым Всемирным экономическим форумом в рамках Отчета о глобальной конкурентоспособности за 2016–2017 годы, Россия занимает 43-ю позицию из 138 возможных. Такое положение сопоставимо с положением ЮАР и Азербайджана, но существенно уступает показателям других стран «Группы двадцати». Также в этой главе мы узнаем, что слабой стороной российского финансового рынка, выявленной разработчиками индекса финансового развития, является незначительная доля активов некредитных финансовых организаций при доминировании банковской системы, которая пока не может обеспечить достаточный уровень внутреннего кредитования. Помимо всего этого, глава покажет анализ развития российского финансового сектора, причем весьма динамичного, в период с 2012 по 2016 годы. Отношение активов банковского сектора к ВВП выросло с 79,6% на конец 2012 года до 103,2% к концу 2015 года, затем к концу 2016 года упало до 95,5%. В 2012-2015 годах отношение кредитов экономике к ВВП росло с 41,6 до 54,4%, затем к концу 2016 года снизилось до 50,5%. В отношении капитала к ВВП тоже наблюдался рост с 9,4% на конец 2012 года до 11,1% к концу 2015 года, а затем к концу 2016 года снижение до 11%. Среди активов некредитных финансовых организаций наибольший прирост показали активы пенсионных фондов, увеличившись с 5,3% ВВП на конец 2012 года до 6,3% ВВП на конец 2016 года.

Центробанк РФ ожидает, что к концу 2018 года отношение активов банковского сектора России к ВВП страны будет находиться в пределах 120-125%, говорится в основных направлениях развития и обеспечения стабильности функционирования финансового рынка РФ на период 2016-2018 годов. Также ЦБ ожидает к концу 2018 года отношение капитала банков к ВВП РФ в размере около 11,5%, кредитов экономике к ВВП - более 70%.

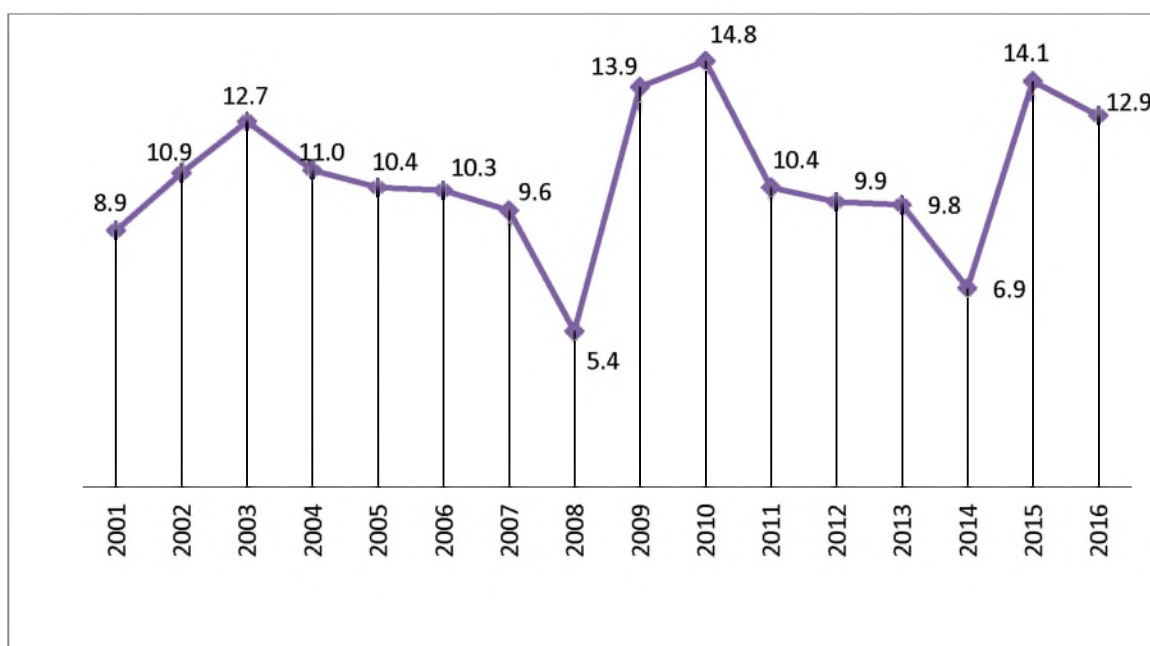
Также наблюдаем тенденцию к сокращению числа финансовых посредников. Так, за последние три года количество кредитных организаций уменьшилось на 31,2% – до 635 кредитных организаций по состоянию на 1.12.2016 года (923 кредитных организаций на конец 2013 года). При этом количество профессиональных участников рынка ценных бумаг с 2015 года по 2016 года сократилось на 160, количество страховых организаций – на 90, негосударственных пенсионных фондов – на 29, а количество ПИФов за тот же период – на 73.

По фактору «защита миноритарных инвесторов» Россия существенно отстает от стран Европейского экономического пространства, а также государств-членов БРИКС. Кроме того, средняя оценка индикаторов фактора «защита миноритарных инвесторов» составляет 6,0 баллов при максимальной оценке 10 баллов, что указывает на острую необходимость повышения эффективности мер, направленных на защиту миноритарных инвесторов в России (рисунок ниже).



Рынок акций в России, сформировавшийся в значительной степени благодаря приватизации государственных предприятий, не смог стать источником массового привлечения капитала в силу слабости корпоративного управления в российских акционерных обществах. На рынке облигаций главную роль играют заимствования в форме еврооблигаций, номинированные в иностранной валюте, которые пользуются спросом,

главным образом, со стороны иностранных инвесторов. Сдерживающее влияние на развитие финансового рынка оказывает низкий уровень накопленных сбережений граждан. Удельный вес сбережений в общей структуре использования денежных доходов населения остается в России низким - 12,9% по итогам 2016 года (рисунок ниже). Помимо достаточно низкой нормы сбережений, необходимо отметить доминирование в структуре накоплений домохозяйств банковских депозитных продуктов. По моим подсчетам, отношение объема вкладов населения к ВВП на конец 2016 года составило 28,2%, что является невысоким значением по отношению к сопоставимым развивающимся странам. Тем не менее, депозиты населения являются второй по величине статьей пассивов кредитных организаций, уступая лишь средствам нефинансовых организаций, размещенным на расчетных и депозитных счетах.



Во второй главе «Моделирование финансового рынка» рассмотрены методы моделирования рынка:

1) Макроэкономические, которые анализируют равновесные состояния финансового рынка и его роль в достижении общей сбалансированности экономической системы;

2) Экономические, которые разрабатываются на основании моделей, которые применяются статистической физикой для анализа динамики сложных систем микромира, получили в последние годы широкое распространение в финансах и экономике;

Модели, которые используются для исследования отдельных сегментов финансового рынка (страхового, валютного, фондового, кредитного).

Экономико-математическое моделирование является главным направлением изучения финансового рынка, которое позволяет выявить новые тенденции, проанализировать связи между его структурными элементами, сделать прогнозы по динамике цен финансовых активов. К данному моменту времени был накоплен немалый опыт моделирования как в целом финансового рынка, так и отдельных сегментов.

В этой главе вы увидите фазовый инфляционный сплайн-портрет, с помощью которого демонстрируется сохраняющаяся цикличность.



Узнаете, как будут использоваться модели временных рядов для прогнозирования и описания поведения случайных процессов, как построить модели ARIMA.

В этой главе, вы убедитесь, что построение моделей ARIMA оказывается достоверным методом для краткосрочных прогнозов временных рядов. Данные модели можно применять лишь для стационарных временных

рядов, в них текущие значения будут зависеть лишь от предшествующих и не зависеть от остальных внешних факторов.

При исследовании функции остатков для цен закрытия акций, можно прийти к следующему выводу: ряд данных является белым шумом с определенными экстремальными выбросами в тех точках, для них поведение стоимости акций претерпевает резкие изменения.

В точках смены роста акции на падение невозможно точно прогнозировать поведение моделью ARIMA. Модель точно описывает поведение временного ряда.

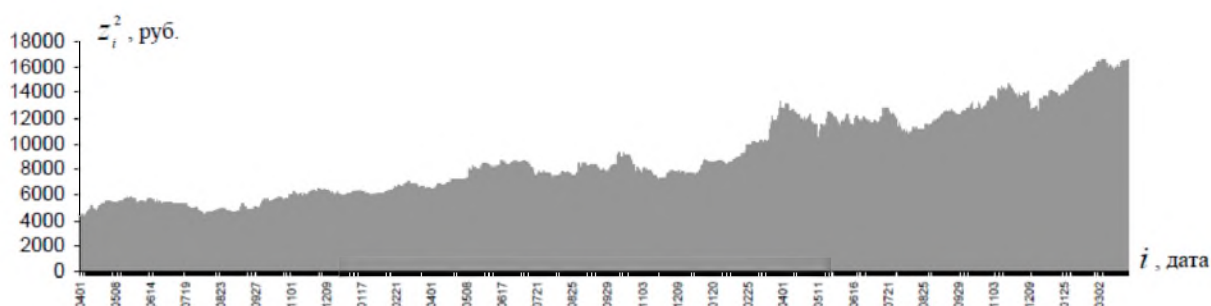
Об этом так же можно судить по полученным частным автокорреляционным и автокорреляционным функциям остатков.

В роли результата анализа банковского сегмента можно выделить такую зависимость: несмотря на отличие организаций между собой, временные ряды, которые образованы ценами закрытия акций, можно описать моделью ARIMA с идентичными параметрами.

В третьей главе «Прогнозирование финансового рынка» были рассмотрены временные ряды (ВР) таких показателей, как цены акций крупной компании Российской Федерации, являющимися предметом исследования.

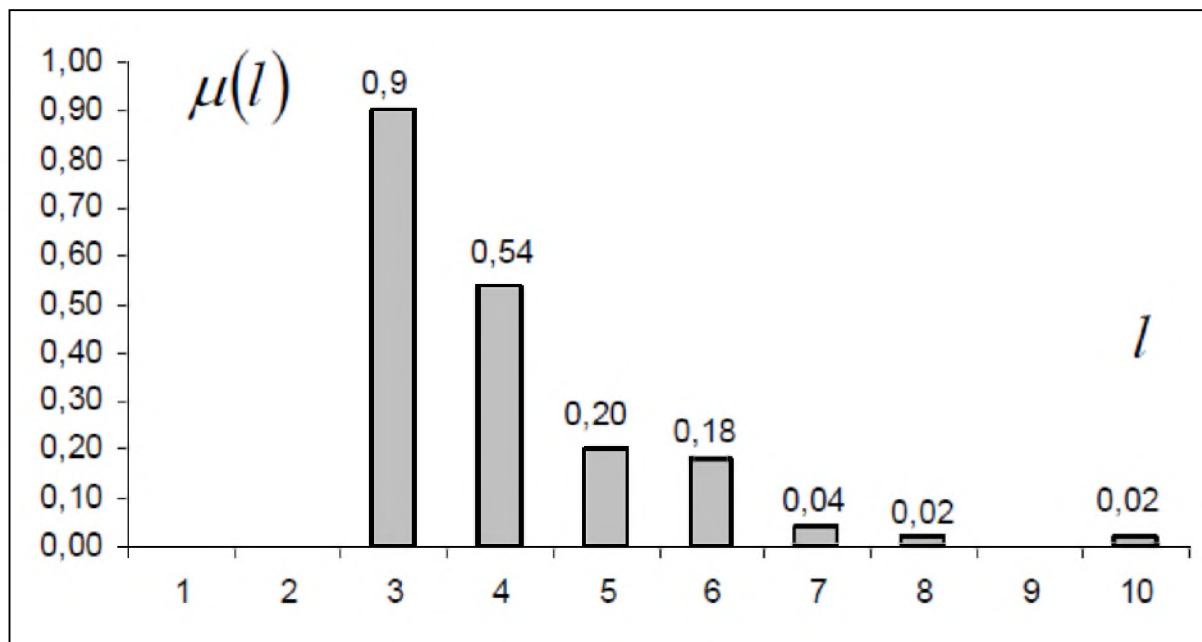
Котировка акций (stock quotation; share quotation) имеет значительное значение, прежде всего, для самой организации, так как одной из предпосылок получения займов и кредитов для этой организации является благоприятная картина показателей ее акций.

На рисунке представлено графическое представление этого ВР в виде гистограмм.



Графическое изображение ВР ежедневных максимальных цен на акции ПАО Сбербанка

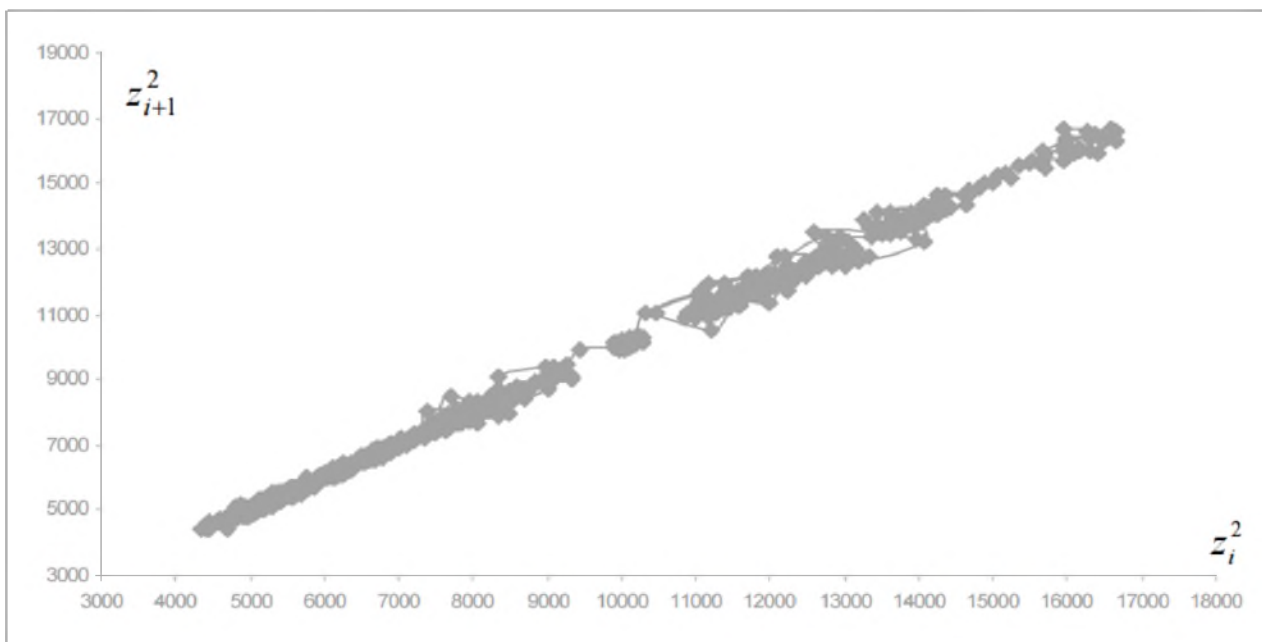
На рисунке ниже приведено графическое представление нечетких множеств (НМ) глубины памяти, которые получены в результате фрактального анализа.



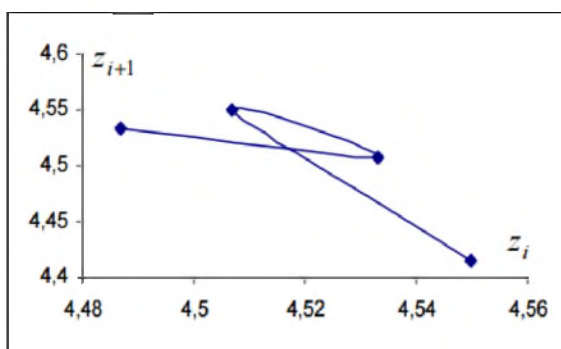
Глубина памяти $l=3$ для ВР фигурирует в соответствующем ему НМ с максимальным значением функции принадлежности $\mu(3) = 0,9$. Данная глубина памяти с данным высоким значением функции принадлежности говорит о довольно низкой трендоустойчивости на существенной части протяженности рассматриваемого ВР.

Математическая формализация понятий «эволюция системы» или «эволюционный процесс» чаще всего включает в роли значительной части определение соответствующего класса фазовых пространств (или фазового пространства). Эволюция системы может иметь стохастический характер или быть строго детерминированной. Во время исследования эволюционного процесса исходными сведениями является временной ряд, то есть упорядоченная последовательность наблюдений за показателями некоторого показателя. Число переменных, которые определяют поведение процесса, тип функции, которая описывает это поведение, при этом заранее неизвестны.

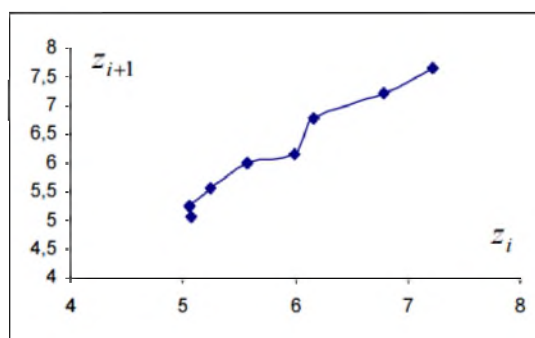
Для визуализации на рисунке ниже представлено графическое представление фазовых портретов акций ПАО Сбербанк.



Для фазового портрета осуществлялось разложение на квазициклы. На следующем рисунке представлены типичные квазициклы, которые составляют большинство в данных разложениях. Характерная особенность данных квазициклов состоит в том, что при их малой длине они содержат пары соседних звеньев, имеющие противоположное направление вращения (рисунок (а)). Второй особенностью анализируемых фазовых портретов является то, что они содержат довольно продолжительные отрезки траектории, в них цикличность отсутствует (рисунок (б)).



а)



б)

Для улучшения свойства цикличности в анализируемых временных рядах Z^k , $k = 1, 4$ котировки акций используем процедуру агрегирования при интервале агрегирования $q = 5$ (интервал агрегирования недельный).

В заключении сделаны выводы и предложения.