

На правах рукописи



ЮМАГУЛОВ Дим Тахирович

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МОМЕНТНЫЕ СТРАТЕГИИ ИНВЕСТИЦИЙ НА РЫНКЕ ЦЕННЫХ БУМАГ

Специальность:

08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук**

Уфа – 2014

Работа выполнена на кафедре «Вычислительной математики и кибернетики» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ)»

Научный руководитель: доктор физико-математических наук, профессор
Бронштейн Ефим Михайлович

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор
Файзрахманов Рустам Абубакирович
ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ), кафедра информационных технологий и автоматизированных систем,
заведующий кафедрой
Бахитова Раиля Хурматовна

доктор экономических наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Институт экономики финансов и бизнеса, кафедра математических методов в экономике,
заведующая кафедрой
Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж

Защита диссертации состоится 07 октября 2014 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д-212.288.09 на базе ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет» по адресу:
450000, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет» и на сайте <http://www.ugatu.ac.ru/>.

Автореферат разослан «___»_____ 2014 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор экономических наук, профессор



М. К. Аристархова

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. На сегодняшний день, как мировая экономика, так и экономики почти всех стран мира подвержены различным негативным факторам, отражающимся на покупательской способности денег, среди которых и инфляция. В связи с этим, в случае образования у участников финансового рынка временно свободных денежных средств все больше и больше возникает необходимость выгодного их сохранения, а иногда и приумножения. Ни один из современных финансовых инструментов (в какой-то мере за исключением депозитных вкладов) не может дать гарантию успешного сохранения средств инвесторов.

Проблема сохранения и приумножения денежных средств не теряет своей актуальности, как для отдельных лиц, так и для целых организаций и фондов.

Широко известен такой подход к сохранению денежных средств как инвестиции в ценные бумаги, в частности, инвестиции в самого яркого их представителя – в акции. Инвестор, покупающий акцию какого-либо эмитента приобретает таким образом долю в уставном капитале эмитента и рассчитывает на процент от прибыли предприятия и/или на курсовой рост стоимости этой акции. Причем, зачастую такие инвесторы не направляют все инвестиционные средства в акции только одного эмитента, а распределяют средства в различной степени между акциями различных эмитентов, формируя так называемые портфели ценных бумаг. Последние обладают множеством полезных свойств, среди которых диверсификация инвестиционного риска, позволяющая снизить потери от негативного изменения курсовой стоимости отдельной акции.

Конечно же, подобные действия порождают множество подходов к тому как формировать и управлять портфелями ценных бумаг. Одним из таких подходов являются «моментные» стратегии. В самом общем виде их сущность заключается в покупке наиболее выросших в цене за некоторый период времени акций и продаже наиболее упавших в цене. Однако, природа моментных стратегий остается до конца неизученной и отсутствуют широкие исследования относительно эффективности моментных стратегий применительно к российскому рынку ценных бумаг.

Нетрудно также заметить, что получить некоторый намеченный доход больше шансов в случае использования более доходных инвестиционных стратегий, нежели инвестируя посредством стратегий, эффективность которых заведомо ниже. Исходя из вышесказанного, можно установить, что проблема со-

хранения и приумножения денежных средств в условиях российской экономики вряд ли когда-либо потеряет свою актуальность. Проблема сохранения и умножения денежных средств является актуальной для частных инвесторов, для институциональных, для государственных и региональных фондов.

Степень разработанности темы. Зарождение теории управления портфелем ценных бумаг связано с именем Г. Марковица. В его работе 1952 г. «Выбор портфеля» («Portfolio selection») впервые была предложена математическая модель формирования оптимального портфеля ценных бумаг. Г. Марковиц перевел задачу выбора оптимального портфеля на формальный математический язык и предложил формировать множество всевозможных портфелей с соответствующими соотношениями доходности и риска, из которых инвестор может выбрать портфель с необходимым ему уровнем доходности и риска.

С тех пор портфельная теория постоянно совершенствовалась, как самим Г. Марковицем, так и его последователями: У. Шарпом (однофакторная модель рынка капиталов), Дж. Тобином (модель с учетом безрискового актива), в модели САРМ (Capital Asset Pricing Model – модель оценки доходности финансовых активов, разделяющая риски на систематические и специфические) и др.

В конце 20-го столетия появляются работы Н. Джегадеша, С. Титмана, К. Рувенхорста и др. В своих работах они описывают стратегии, опирающиеся на «моментный эффект» акций. Данный эффект проявляется при включении в портфель акций, которые имели высокую доходность на предыдущем временном интервале (так называемые winners – «победители») и исключении наименее прибыльных (losers – «проигравшие»).

Множество исследователей и ученых по всему миру (Н. Джегадеш, С. Титман, К. Рувенхорст, А. Биглова, Р. Рачев, С. Отобелли, Т.В. Теплова, Е.С. Микова, С. Титман, С. Ли, Дж. Канг, Т. Джордж и многие другие) с тех пор широко развили данную тему и доказали эффективность моментных стратегий применительно к различным мировым торговым площадкам. Исследования показали, что с помощью моментных стратегий возможно получать прибыль от 12% годовых (для менее инфляционных экономик) до 50-100% (на более динамичных рынках и валютах).

Во всех этих работах помимо общей основы наблюдается и множество различий: используются различные периоды ранжирования, различные индикаторы для оценки эффективности акций и необходимости включения/исключения в портфель, различные размеры портфелей по количеству эми-

тентов и др. В таблице 1 приведена сравнительная характеристика доходностей и недостатков существующих методов портфельных стратегий.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика существующих портфельных стратегий

	Портфель «по Марковицу»	Стратегии доверительного управления	Моментные стратегии
Доходность, % годовых	~ ¹	~5-165%	~10-100%
Недостатки	- подчинение ожидаемой доходности гауссовскому распределению; - стационарность модели "реального мира" (вероятности состояний экономики и сами состояния не меняются); - однопериодность модели принятия решений (портфель до получения финансового результата не меняется);	- высокий уровень риска; - «отчужденность» от управления портфелем; - дополнительные расходы даже в случае неблагоприятного исхода портфельного инвестирования	- природа моментных стратегий остается необъясненной; - исследования только на западных и азиатских рынках.

Отмеченные недостатки, а также факт необъясненности природы моментных стратегий позволяют сделать предположение о том, что можно получить новые прогрессивные стратегии управления портфелем и отыскать более эффективные алгоритмы и критерии управления портфелем ценных бумаг, а также исследовать эффективность моментных стратегий относительно российского фондового рынка.

Цели и задачи исследования. Целью работы является разработка функциональных моментных стратегий как эффективного средства портфельного инвестирования.

Для достижения этой цели были поставлены и решены следующие задачи:

- 1) разработать эффективную стратегию управления портфелем ценных бумаг и алгоритм ее реализации;
- 2) разработать методы предварительного отбора ценных бумаг и критерии реформирования портфеля;
- 3) создать программный комплекс имитационного моделирования и провести сравнительный анализ различных входных параметров (количество акций в портфеле, их доли, период владения, и др.) и оценку эффективности функциональных моментных стратегий;

¹ Больше является методом оценки рисков и принятия решений, доходность зависит от метода определения ожидаемой доходности.

4) отобрать наилучшие параметры для управления портфелем ценных бумаг посредством функциональных моментных стратегий.

Объектом исследования является рынок ценных бумаг.

Предметом исследования является процесс инвестирования на рынке ценных бумаг посредством формирования и управления портфелем ценных бумаг.

Область исследования. Работа выполнена в соответствии с п. 1.6. «Математический анализ и моделирование процессов в финансовом секторе экономики, развитие метода финансовой математики и актуарных расчетов» и п. 2.2. «Конструирование имитационных моделей как основы экспериментальных машинных комплексов и разработка моделей экспериментальной экономики для анализа деятельности сложных социально-экономических систем и определения эффективных направлений развития социально-экономической и финансовой сфер» паспорта специальностей ВАК при Минобрнауки России (экономические науки) по специальности 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики».

Временные и пространственные рамки (период) исследования. Эффективность применения функциональных моментных стратегий исследовалась посредством моделирования их использования на российской фондовой бирже ММВБ (позже объединенной ММВБ-РТС). В качестве исходных данных были приняты котировки акций, начиная с 2000 года. Также проведена оценка эффективности применения стратегий на зарубежных площадках.

Теоретическая и методологическая основа исследования. Решение поставленных задач происходило в соответствии с законами и правилами функционирования централизованного рынка ценных бумаг. Теоретическую основу исследования также составили публикации зарубежных и некоторых отечественных ученых на тему портфельных инвестиций и моментных стратегий.

В работе использованы методы эконометрики и математической статистики, методы объектно-ориентированного программирования и имитационного моделирования.

В качестве инструментальных средств применялись объектно-ориентированный язык программирования Object Pascal и основанная на нем свободная среда разработки программного обеспечения Lazarus. Для обработки и подготовки результатов также применялись табличный редактор Microsoft Excel и встроенный язык программирования Visual Basic for Applications.

Научная новизна. В результате проведенного исследования в работе получены следующие результаты, обладающие научной новизной:

1) разработан новый вид стратегий управления портфелем – функциональные моментные стратегии, отличающиеся принципиально новым критерием отбора акций в портфель: на основе некоторой функции от доходности акции на предшествующем временном интервале, и алгоритм реализации стратегий;

2) разработан новый метод первоначального ранжирования ценных бумаг, позволяющий предварительно определить наиболее благоприятные для рассмотрения сегменты рынка, а также критерии реформирования портфеля с целью игнорирования «ложных» сигналов о движении цен акций;

3) создано программное средство, позволяющее проводить имитационное моделирование процесса торговли на рынке ценных бумаг, с помощью которого оценена эффективность предлагаемых стратегий и определены наиболее результативные входные параметры функциональных моментных стратегий, позволяющие строить наиболее эффективные (из имеющегося множества акций и входных параметров) портфели ценных бумаг;

4) установлено, что функциональные моментные стратегии наиболее выгодны при использовании функции $f = 1/x$, т.е. более успешной при среднесрочном инвестировании является стратегия, при которой покупаются акции несколько менее прибыльные на предшествующем интервале.

Полученные результаты позволяют сказать, что с помощью функциональных моментных стратегий возможно строить эффективные портфели ценных бумаг, обеспечивающие высокую доходность.

Теоретическая значимость исследования состоит в разработке новой методики управления портфелем ценных бумаг с целью эффективного инвестирования на фондовом рынке. Полученные результаты позволяют отметить некоторые аспекты ценообразования и закономерности функционирования российского рынка ценных бумаг. Материалы диссертационного исследования могут быть применены при изучении и усовершенствовании как национальной, так и мировой финансовой системы в целом.

Практическая значимость исследования. Методика управления портфелем ценных бумаг, разработанная в ходе диссертационного исследования, а также практические рекомендации по ее применению могут быть использованы государственными и негосударственными фондами, предприятиями народного хозяйства, а также отдельными лицами для сохранения и получения доходов от

временно свободных денежных средств. Применение предлагаемой методики позволяет без временных затрат и затрат на использование математико-аналитического аппарата покрывать инфляционные убытки и получать высокий инвестиционный доход.

Степень достоверности полученных результатов диссертационного исследования основана на использовании положений зарубежной и отечественной науки в области управления портфелем ценных бумаг посредством моментных стратегий, многостороннего анализа теоретических и практических заключений по данной тематике, создании и использовании корректного средства автоматизированной обработки большого объема данных, а также достоверностью котировок акций за предшествующие периоды как входных данных.

Апробация и внедрение результатов исследования. Основные результаты диссертационного исследования обсуждались на семинарах при кафедре «Вычислительной математики и кибернетики» Уфимского государственного авиационного технического университета.

Результаты были представлены на всероссийских и международных научно-практических конференциях: «Актуальные проблемы науки и техники» (Уфа, 2010-2013), «Актуальные вопросы экономики и управления» (Москва, 2011 года), «Математическое программирование и приложения» (Екатеринбург, 2011), «Наука. Творчество. Инновации» (Мелеуз, 2011), «Студенчество в науке – инновационный потенциал будущего» (Набережные Челны, 2011), «Актуальные достижения европейской науки - 2011» (София, 2011), «Статистика, моделирование, оптимизация» (Челябинск, 2011), «Прикладная информатика и компьютерное моделирование» (Уфа, 2012), «Modern scientific achievements» (Прага, 2012), «Финансово-актуарная математика и эвентология безопасности» (Красноярк, 2013). «Системное моделирование социально - экономических процессов» (Воронеж, 2013).

Исследования по данной работе выполнены при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 10-06-00001), гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации № НШ-65497.2010.9.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 14 работ, в том числе 3 в ведущих рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК. Общий объем опубликованных материалов 3,8 п.л.

Получен патент на программу анализа эффективности функциональных моментных стратегий (свидетельство о государственной регистрации програм-

мы для ЭВМ №2013613189).

Структура и объем диссертационной работы обусловлены целью и задачами исследования. Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, библиографического списка из 103 источников. Основное содержание работы изложено на 133 страницах.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Разработан новый вид стратегий управления портфелем – функциональные моментные стратегии, основой которых является принципиально новый критерий отбора акций в портфель: на основе некоторой функции от доходности акции на предшествующем временном интервале, и алгоритм реализации стратегий.

Средние доходности обращающейся на рынке акции зависят от множества различных характеристик: от финансового состояния и размера эмитента, от текущих результатов деятельности эмитента, от выплачиваемых дивидендов, от новостного фона, от текущего состояния сектора экономики и т.д. Моментные стратегии позволяют управлять портфелями ценных бумаг, не опираясь на отдельные характеристики акций, а изучая лишь движение цены во времени.

В данной работе исследовалось движение цены во времени на основе некоторой вещественной функции от доходности акций. Рассмотрим предлагаемый принцип управления портфелем более подробно.

Пусть в некоторый момент времени инвестор обладает либо суммой средств S (в начальный момент времени), либо портфелем акций, цена которого в этот момент времени по рыночной стоимости равна S . Весь предполагаемый горизонт инвестирования разбивается на равные временные интервалы, равные T , разделенные *контрольными точками*².

Если в данной контрольной точке выполняется некоторое условие, то портфель подлежит реформированию. Отбор акций в новый портфель и их доля в портфеле определяются с помощью моментной функции $f(x)$. Инвестор задает также число k – количество видов акций, которые должны входить в портфель в каждый момент реформирования. За операции купли-продажи предусмотрены транзакционные выплаты, которые составляют долю r от объе-

² Временные интервалы T в данном исследовании принимались равными неделе, месяцу, кварталу, полугодию, году. Каждой контрольной точке соответствует некоторый момент времени t .

ма операций (комиссионные сборы биржи и брокерской компании, плата за депозитарий и т.д.).

Рассмотрим сегмент рынка, состоящий из акций n эмитентов. Для каждого вида акций вычисляем доходность на временном промежутке длины T :

$$d_{i,t} = \frac{C_{i,t}}{C_{i,t-T}}, \text{ где} \quad (1)$$

$C_{i,t}$ – стоимость акции в текущий момент времени t ;

$C_{i,t-T}$ – стоимость акции в момент времени $t - T$.

Вычислив доходность каждой акции и упорядочив их по убыванию доходности, получаем вектор $D_t = (d_{1,t}, d_{2,t}, \dots, d_{n,t})$.

Акции в одном и том же наборе могут вести себя по-разному. Поэтому, чтобы формировать эффективные портфели ценных бумаг и применять функциональные моментные стратегии, мы выбираем только некоторые сегменты рынка.

Далее для доходностей первых k компонент вектора вычисляется значение функции $y = f(x)$:

$$y_{i,t} = f(d_{i,t}) \quad (i = 1..k), \quad (2)$$

где в качестве функции $y = f(x)$ может выступать любая положительная функция. Значения $y_{i,t}$ для остальных акций ($i = k + 1..n$) полагаем равными 0. В

ходе данного исследования использовались функции: $y = x$; $y = \frac{1}{x}$; $y = x^2$;

$y = \sqrt{x}$; $y = 1 + |\ln(x)|^3$; $y = 1$.

Фундаментальный смысл применения той или иной функции заключается в следующем. Например, при использовании функции прямой пропорциональности $f = x$ в портфель попадает тем больше акций, чем больше ее доходность. При использовании функции обратной пропорциональности $f = \frac{1}{x}$ наблюдается обратная картина: чем больше значение доходности данной акции, тем меньшее ее количество необходимо включить в портфель.

³ В силу того, что функция $y = \ln(x)$ на интервале аргумента $[0; \infty)$ может принимать отрицательные и нулевые значения, в расчетах применялась функция $y = 1 + |\ln(x)|$

В результате получаем вектор $Y = (y_{1,t}, y_{2,t}, \dots, y_{k,t})$. Долю средств, выделяемых на покупку акций i -го вида, определяем по формуле: $p_i = \frac{y_i}{\sum_{i=1}^k y_i}$. Для

акций $i = k + 1..n$ полагаем $p_i = 0$.

В каждый момент времени мы располагаем некоторым портфелем, стоимость которого равна (за вычетом транзакционных расходов) сумме стоимостей входящих в него акций. На ту часть портфеля, которая подвергается реформированию, накладываются транзакционные расходы. Выплата транзакционных расходов осуществляется за счет стоимости текущего портфеля. В таком случае справедливо следующее уравнение:

$$A + r * \sum_{i=1}^n |p_i * A - m_i * C_i| = \sum_{i=1}^n m_i * C_i, \text{ где} \quad (3)$$

A – средства, которые остаются у инвестора на покупку-продажу акций после выплаты транзакционных расходов.

r – транзакционные расходы операций купли-продажи;

p_i – доля средств на покупку i -го актива;

m_i – количество акций i -го вида в текущем портфеле;

C_i – текущая стоимость i -й акции,

из которого можно найти величину A .

Таким образом, если мы располагаем некоторым портфелем в данный момент, то в новый портфель должно быть включено $\hat{m}_i = \frac{p_i * A}{C_i}$ акций i -го ви-

да по текущей стоимости C_i . Если в портфеле присутствуют акции i -го вида в некотором количестве m_i , а $p_i = 0$, то акция данного вида исключается из портфеля и продается по текущей рыночной цене. И наоборот, если акции некоторого вида отсутствовали в портфеле, а полученное p_i отлично от нуля, то, соответственно, покупаем необходимое количество данных акций. В случае, когда $\hat{m}_i > 0$ ($p_i > 0$) и $m_i > 0$, мы продаем или соответственно покупаем $|\hat{m}_i - m_i|$ акций i -го вида (все продажи и покупки осуществляются с выплатой транзакционных расходов).

2. Разработан новый метод первоначального ранжирования ценных бумаг, позволяющий предварительно определить наиболее благоприятные для рассмотрения сегменты рынка, а также критерии реформирования

портфеля с целью игнорирования «ложных» сигналов о движении цен акций.

Эффект от инвестиций на рынке ценных бумаг зависит не только от той или иной стратегии технического анализа, но и от набора акций, на котором применяется эта стратегия. Количество акций в таких наборах может сильно варьироваться. Определение оптимального⁴ количества акций для рассмотрения, наряду с определением самого метода отбора этих акций, является одной из подзадач данного исследования.

Выбор акций для рассмотрения предлагается осуществлять посредством ранжирования котировок акций за предшествующие периоды по различным параметрам и принятия только некоторого количества акций в качестве исходной базы для формирования портфеля:

- по статистической оценке среднего значения предыдущих цен:

$$\bar{C} = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{n}, \text{ где} \quad (4)$$

C_t – цена акции в момент t ,

n – количество рассматриваемых временных промежутков;

- по статистической оценке среднеквадратического отклонения (дисперсии) курсовой стоимости

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^{t-1} (C_t - \bar{C})^2} \quad (5)$$

- по индексу вариации (ИВ):

$$ИВ = \frac{\bar{C}}{\sigma}. \quad (6)$$

В каждой контрольной точке⁵ оценивается необходимость реформирования портфеля. Для этого предлагаем использовать следующие критерии:

- реформировывать портфель если: все акции, которые сейчас находятся в портфеле, стоили дороже в предыдущей контрольной точке (назовем данное условие критерием «по акциям»);

$$L_1^{(t)} \cdot C_1^{(t-T)} + L_2^{(t)} \cdot C_2^{(t-T)} + \dots + L_N^{(t)} \cdot C_N^{(t-T)} - L_1^{(t)} \cdot C_1^{(t)} - L_2^{(t)} \cdot C_2^{(t)} - \dots - L_N^{(t)} \cdot C_N^{(t)} > 0, \text{ где}$$

$C_i^{(t)}$ – стоимость i -й акции в момент времени t ,

⁴ Под оптимальным количеством акций в данном случае подразумевается такое количество, при котором доходность функциональных моментных стратегий (при неизменности остальных входных параметров) максимальна.

⁵ Предполагается, что инвестор заранее определяет временной интервал T .

$L_p^{(T)}$ – количество акций p -го типа, которое входит в портфель в момент времени t .

- переформировывать портфель если: портфель в данной контрольной точке стоит дешевле, чем в предыдущей («по портфелю»);

$$L_1^{(t-T)} \cdot C_1^{(t-T)} + L_2^{(t-T)} \cdot C_2^{(t-T)} + \dots + L_N^{(t-T)} \cdot C_N^{(t-T)} - L_1^{(t)} \cdot C_1^{(t)} - L_2^{(t)} \cdot C_2^{(t)} - \dots - L_N^{(t)} \cdot C_N^{(t)} > 0$$

- введем понятие *линейного индекса рынка* ($Ind(i, T)$) в момент i с временным лагом T . Линейный индекс рынка будем рассчитывать по следующей формуле:

$$Ind(i, T) = \sum_{s=1}^N \frac{C_{s,i} - C_{s,(i-T)}}{C_{s,(i-T)}}, \text{ где} \quad (7)$$

$C_{s,i}$ – цена s -й акции в момент i ,

N – число рассматриваемых акций.

Таким образом возможен следующий критерий – переформировывать портфель если: при положительном линейном индексе рынка все акции, которые сейчас находятся в портфеле, стоили дороже в предыдущей контрольной точке («по акциям И $Ind > 0$ »);

$$\begin{cases} L_1^{(t)} \cdot C_1^{(t-T)} + L_2^{(t)} \cdot C_2^{(t-T)} + \dots + L_N^{(t)} \cdot C_N^{(t-T)} - L_1^{(t)} \cdot C_1^{(t)} - L_2^{(t)} \cdot C_2^{(t)} - \dots - L_N^{(t)} \cdot C_N^{(t)} > 0 \\ Ind(t, T) > 1 \end{cases}$$

- переформировывать портфель если: при положительном линейном индексе рынка портфель в данной контрольной точке стоит дешевле, чем в предыдущей («по портфелю И $Ind > 0$ »);

$$\begin{cases} L_1^{(t-T)} \cdot C_1^{(t-T)} + L_2^{(t-T)} \cdot C_2^{(t-T)} + \dots + L_N^{(t-T)} \cdot C_N^{(t-T)} - L_1^{(t)} \cdot C_1^{(t)} - L_2^{(t)} \cdot C_2^{(t)} - \dots - L_N^{(t)} \cdot C_N^{(t)} > 0 \\ Ind(t, T) > 1 \end{cases}$$

- переформировывать портфель в каждой контрольной точке⁶.

3. Создано программное средство, позволяющее проводить имитационное моделирование процесса торговли на рынке ценных бумаг, с помощью которого оценена эффективность предлагаемых стратегий и определены наиболее результативные входные параметры функциональных моментных стратегий, позволяющие строить наиболее эффективные (из имеющегося множества акций и входных параметров) портфели ценных бумаг.

Задачей экспериментальной проверки является оценка эффективности использования функциональных моментных стратегий на различных биржевых

⁶ Здесь подразумевается, что портфель переформировывается в каждой контрольной точке.

площадках. Для решения данной задачи нам необходимо определить оптимальные параметры моментных стратегий (условия переформирования портфеля, временной интервал T , количество включаемых в портфель акций k и моментная функция $f(x)$), которые позволяют формировать эффективные портфели ценных бумаг с доходностью выше рыночного индекса.

В качестве исходных данных на данном этапе вычислительного эксперимента использовались дневные котировки (цены закрытия) на бирже ММВБ⁷ акций компаний AFLT (ОАО "Аэрофлот"), AVAZ ("Автоваз"), MSNG (ОАО «Мосэнерго»), IRGZ (ОАО "Иркутскэнерго"), LKOH (ОАО "Лукойл"), RTKM (ОАО "Ростелеком"), SBER (Сбербанк России), SNGS (ОАО "Сургутнефтегаз"), TATN (ОАО "Татнефть"), URSI (ОАО "Уралсвязьинформ")⁸, SIBN (ОАО «Газпромнефть»), SNGS (ОАО «Сургутнефтегаз») и др.

В ходе диссертационного исследования проводилось множество вычислительных экспериментов. На одном из этапов вычислялась доходность, которую могли бы дать функциональные моментные стратегии без предварительного отбора с помощью различных функций при использовании их с 2000 г. на протяжении 4 лет используя в своем арсенале портфель, включающий до 15 акций.

Таблица 1 – Максимальные доходности портфелей, полученных при использовании различных функций с 2000г. на протяжении 4 лет

Функция	Период, мес.	k – размер	Доходность, %
$f = 1/x$	6	2	1801,76
$f = x$	6	2	1730,06
$f = x^2$	6	2	1666,69
$f = \sqrt{x}$	6	2	1756,13
$f = 1 + \ln x $	6	2	1752,56
$f = 1$	6	2	1777,83

Как видно из таблицы 1 максимальный результат достигается с помощью функции $f = 1/x$ и равен 1801,76%. Результаты, получаемые посредством других параметров при этой же функции изображены на рисунке 1:

⁷ До объединения торговых площадок ММВБ и РТС в 2012 г.[2]

⁸ Прекратила свою деятельность в 2011 г. в результате присоединения к ОАО «Ростелеком» [4].

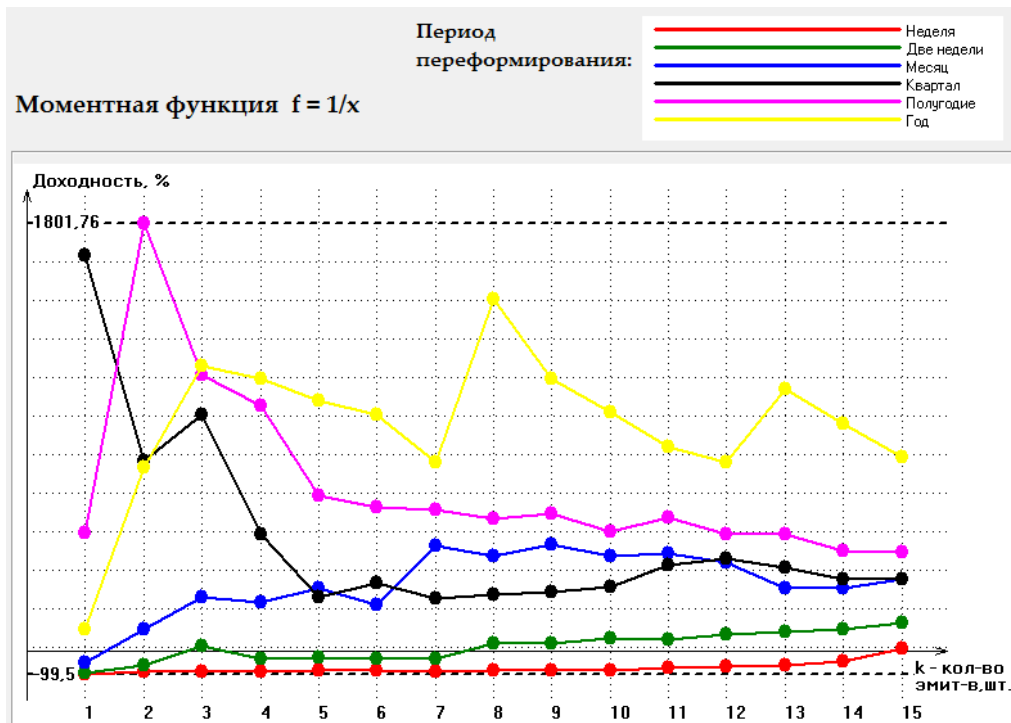


Рисунок 1 – Функциональные моментные стратегии с 2000 года на протяжении 4 лет, функция $f=1/x$

В другом эксперименте вычислялась доходность, которую могли бы дать функциональные моментные стратегии с помощью различных функций при использовании их с 2000 г. на протяжении 8 лет используя в своем арсенале портфель размерности до 15 акций. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Максимальные доходности портфелей, полученных при использовании различных функций с 2000г. на протяжении 8 лет

Функция	Период, мес.	k – размер	Доходность,%
$f = 1/x$	12	8	9300,69
$f = x$	6	4	8556,15
$f = x^2$	6	4	8193,38
$f = \sqrt{x}$	6	4	8466,25
$f = 1 + \ln x $	6	4	8441,17
$f = 1$	12	8	8474,21

Максимальный результат здесь также достигается с помощью функции $f = 1/x$ и равен 9300,69%, результаты применения других параметров при этой же функции изображены на рисунке 2.

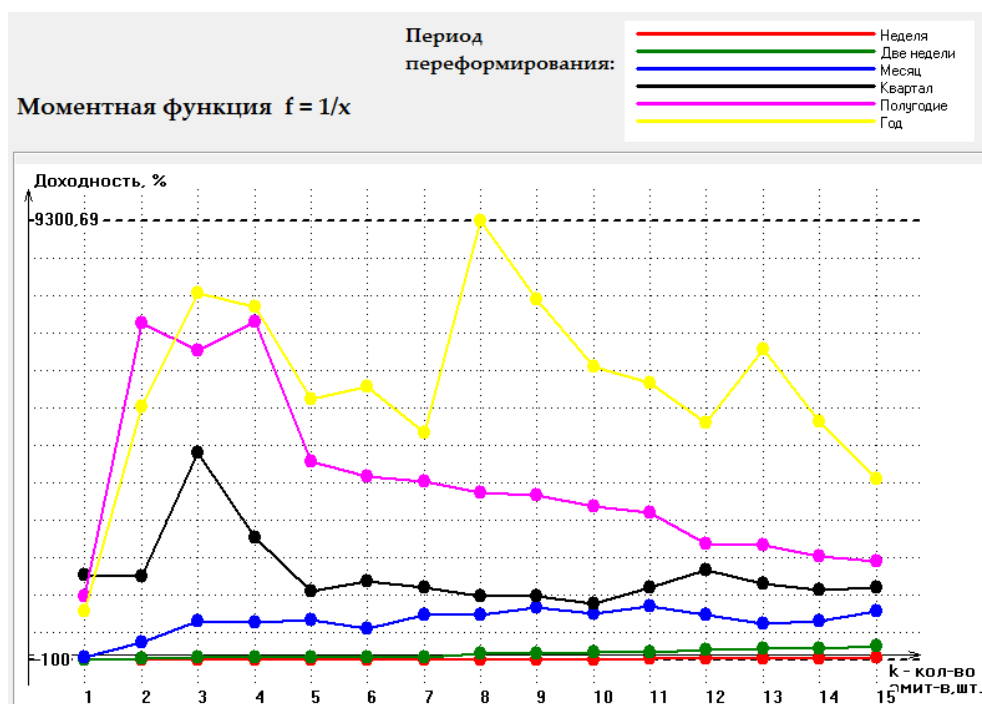


Рисунок 2 – Функциональные моментные стратегии с 2000 года на протяжении 8 лет, функция $f=1/x$

Результаты функциональных моментных стратегий с теми же параметрами, но на протяжении 12 лет представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Максимальные доходности портфелей, полученных при использовании различных функций с 2000г. на протяжении 12 лет

Функция	Период, мес.	к – размер	Доходность, %
$f = 1/x$	12	7	9481,21
$f = x$	6	3	8916,04
$f = x^2$	6	3	7210,51
$f = \sqrt{x}$	6	3	9504,02
$f = \ln x$	6	3	10315,58
$f = 1$	12	7	9781,42

Также проводились эксперименты относительно применения условий переформирования в функциональных моментных стратегиях. Установлено, что рекордные результаты получаются при переформировании портфеля в том случае, если его стоимость или стоимость входящих в него акций по сравнению с предыдущей контрольной точкой упала и линейный индекс рынка (Ind) > 0 .

В ходе эмпирического исследования определялись наиболее удачные методы первоначального ранжирования рынка для выбора тех акций, которые будут рассматриваться на каждом этапе переформирования портфеля и количество этих акций.

Максимальные результаты для каждого размера сегмента и для различных методов ранжирования на рисунке 3.

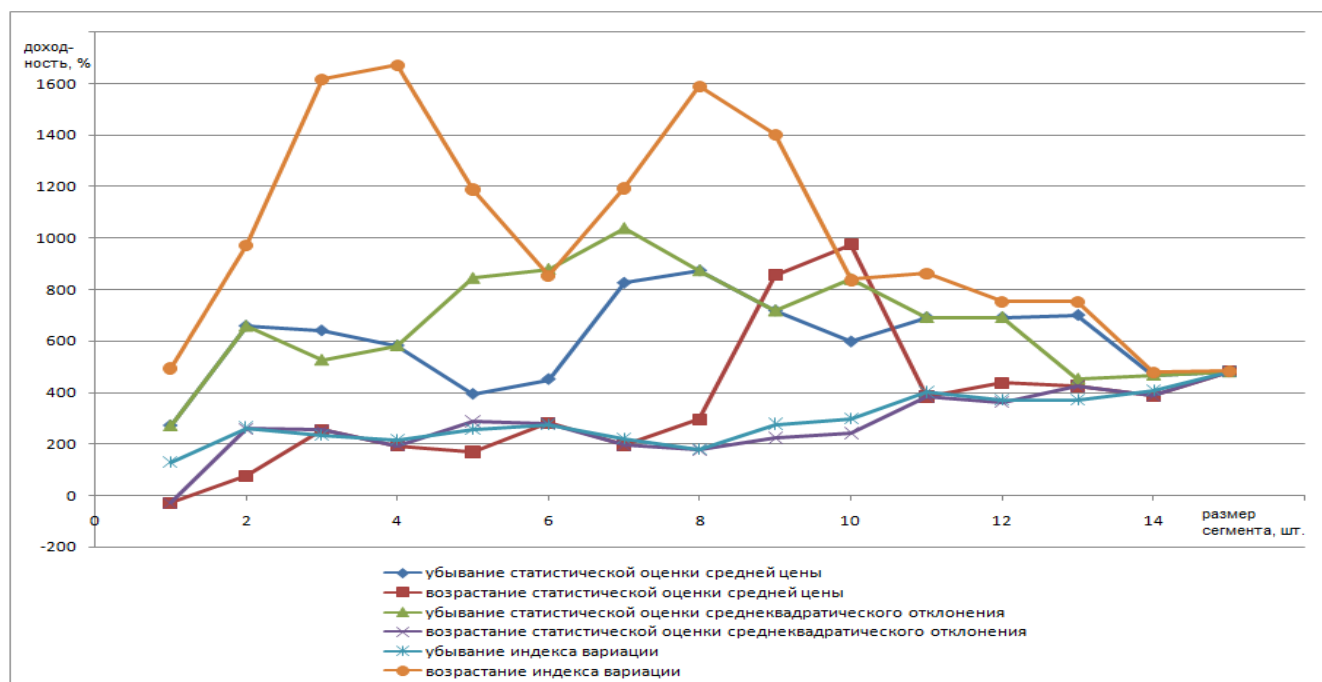


Рисунок 3 – Сравнительная характеристика рекордных доходностей для различных методов первоначального отбора

Наиболее эффективным является ранжирование по возрастанию индекса вариации. Портфели, сформированные из множества, отобранного данным способом, могли дать в среднем 1103,33% доходности с 2004 по 2010 гг. при использовании функции $f = 1/x$ (функция дала рекордный результат 11 раз), при использовании функции $f = x - 929,62\%$ (рекордный результат 2 раза), при использовании функции $f = \ln x - 477,85\%$ (рекордный результат 1 раз). Сегменты рынка (малого и среднего размера, 3-4 и 7-8 акций соответственно), отобранные по возрастанию индекса вариации, позволили получить максимальную доходность от 1404,11% до 1672,32%, в то время как средний рыночный рост каждой акции по отдельности составил 395,57%.

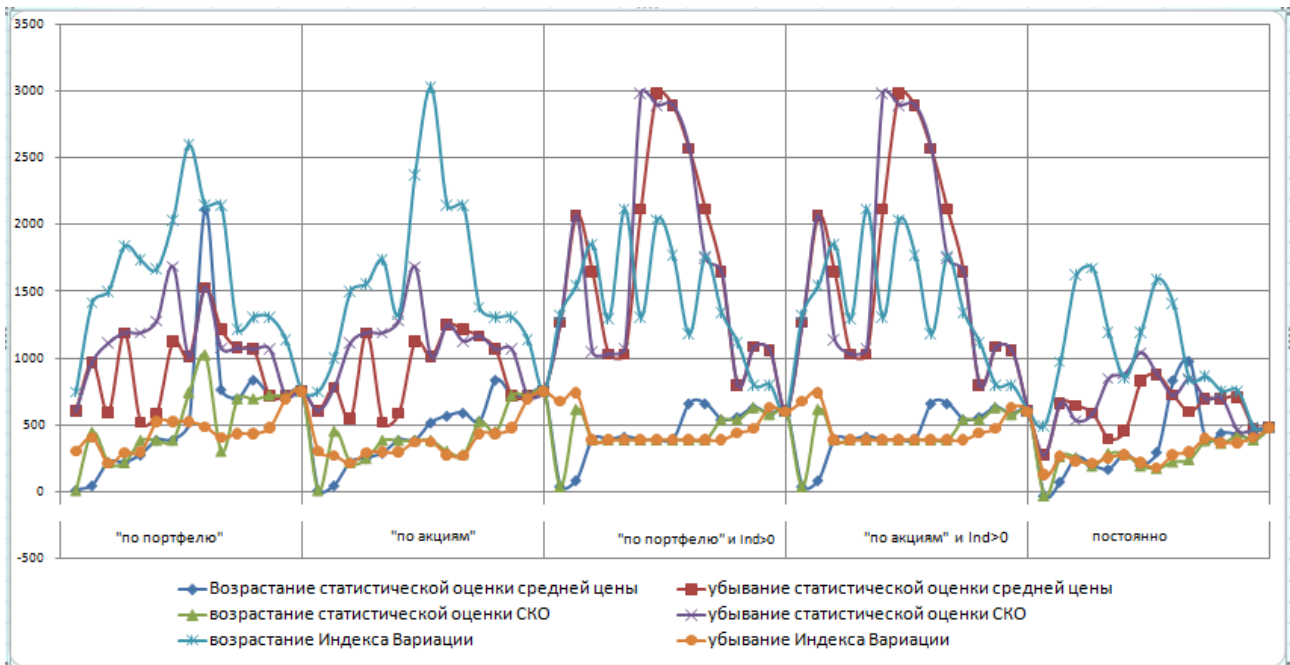


Рисунок 4 – Сравнительная характеристика рекордных доходностей для различных методов первоначального отбора на российском рынке

Рекордный результат при использовании полного комплекса функциональных моментных стратегий с 2004 по 2010 год позволил получить 3024,89% доходности. Достигается данный результат при отборе по возрастанию Индекса Вариации сегмента из 8-ми акций, при включении в портфель 2-х акций, моментной функции $f=1/x$, при условии переформирования «по акциям», временном интервале $T=3$ мес.

Установлено, что в совокупности наиболее эффективными являются методы первоначального ранжирования рынка по возрастанию индекса вариации и убыванию статистической оценки среднеквадратического отклонения; критерии переформирования «по портфелю» и «по акциям» с учетом положительности линейного индекса рынка $Ind>0$.

Результаты применения функциональных моментных стратегий на американском рынке с предварительным отбором рассматриваемого сегмента с 2004 по 2010 год представлены ниже.

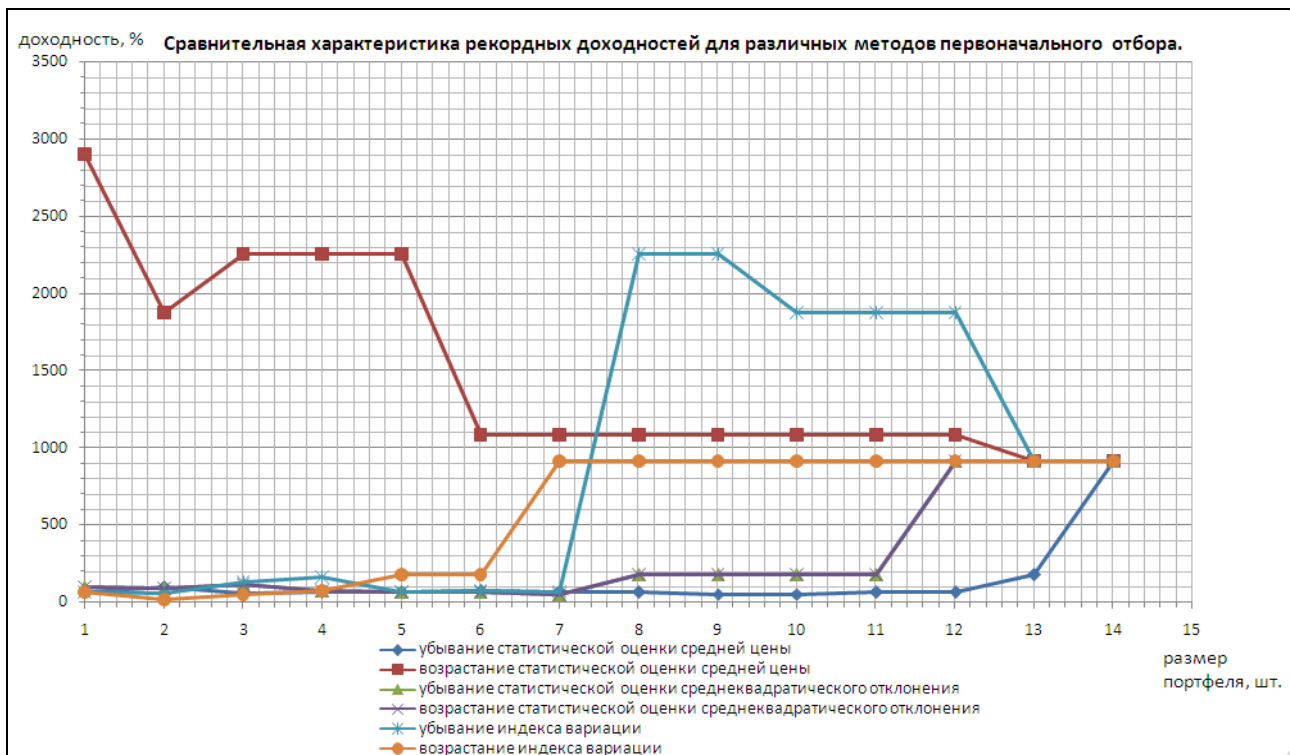


Рисунок 5 – Сравнительная характеристика рекордных доходностей для различных методов первоначального отбора на американском рынке

Наиболее эффективным для американского рынка является ранжирование по возрастанию статистической оценки средней цены (максимальный результат при использовании условий переформирования «по портфелю» с учетом индекса рынка *Ind* и «по акциям» с учетом индекса рынка *Ind*). Портфели, сформированные из множества, отобранного данным способом, могли дать в среднем 1498,45% доходности с 2004 по 2010 гг. Функция $f = 1/x$ дала рекордный результат все 14 раз, но в 5-ти случаях из 14-ти результат не зависел от выбора моментной функции.

4. Установлено, что функциональные моментные стратегии наиболее выгодны при использовании функции $f = 1/x$, т.е. более успешной при среднесрочном инвестировании является стратегия, при которой покупаются акции несколько менее прибыльные на предшествующем интервале.

Чаще всего наиболее эффективной оказывалась моментная функция

$f = \frac{1}{x}$, небольшие размеры портфеля (2-3 акции)⁹ и период переформирования

⁹ Речь идет непосредственно о размере портфеля, т.е. о количестве акций в нем, которые выбраны из рассматриваемого сегмента (размер сегмента больше либо равен размеру портфеля).

$$f = \frac{1}{x}$$

6-12 месяцев. Высокая эффективность применения моментной функции представляется неожиданной: в портфель, как ни парадоксально, следует включать меньше наиболее успешных за прошлый период (6-12 месяцев) акций.

Портфели, формируемые на сегменте рынка, отобранного по возрастанию индекса вариации, могли дать в среднем 1103,33% доходности с 2004 по 2010 гг. при использовании функции $f = 1/x$ (функция дала рекордный результат 11 раз), при использовании функции $f = x - 929,62\%$ (рекордный результат 2 раза), при использовании функции $f = \ln x - 477,85\%$ (рекордный результат 1 раз).

Данный факт говорит о том, что из некоторого круга наиболее успешных акций (отобранного из всего спектра акций методом ранжирования) более выгодными в среднесрочной перспективе (6-12 месяцев) чаще всего являются акции, показавшие менее высокий результат за прошлый аналогичный период времени.

Основные выводы и результаты

В ходе диссертационного исследования решены следующие задачи:

1) Разработана новая эффективная стратегия управления портфелем ценных бумаг – функциональные моментные стратегии и алгоритм их реализации.

В данных стратегиях предлагается принципиально новый подход к формированию и управлению портфелем, основанный на отборе акций посредством некоторой вещественной функции от значения доходности акции на предшествующем временном интервале;

2) Разработаны новый метод предварительного ранжирования ценных бумаг и критерии переформирования портфеля.

Первоначальный отбор акций основывается на предварительном ранжировании рынка ценных бумаг по статистическим характеристикам ретрокотировок акций и определении наиболее благоприятного для дальнейшего рассмотрения сегмента рынка. Предложены критерии определения необходимости переформирования или консервации портфеля.

Данные методы позволяют значительно повысить доходность от портфельного инвестирования;

3) Разработан программный комплекс оценки эффективности разработанных стратегий по ретро-данным рынка ценных бумаг. Разработанный программный комплекс позволяет: проводить подготовку ретро-данных рынка для

загрузки; производить предварительное ранжирование рынка на основе предлагаемых методов; моделировать процесс торговли на рынке ценных бумаг в предшествующие годы; проводить графический анализ эффективности применения различных параметров функциональных моментных стратегий. Тем самым удастся колоссально сократить временные затраты на оценку эффективности и при дальнейшем определении наиболее благоприятных параметров.

С его помощью установлено, что функциональные моментные стратегии обладают высоким уровнем эффективности.

Инвестиции с 2000 г. на протяжении 12 лет с помощью функциональных моментных стратегий с постоянным реформированием без предварительного отбора позволяли получать около 4,75% доходности в месяц; с условиями реформирования – 5,3%; на основе предварительного отбора – 5,9%.

Наиболее выгодны на российском рынке ранжирование по возрастанию индекса вариации и по убыванию статистической оценки среднеквадратического отклонения; сегменты рынка малого и среднего размера (3-4 и 7-8 акций); временные интервалы $T = 6$ и 12 мес; критерии реформирования «по портфелю» и «по акциям» с учетом положительности линейного индекса рынка $Ind > 0$.

Функциональные моментные стратегии продемонстрировали высокую эффективность и на американском фондовом рынке. С их помощью можно было получать с 2004 по 2010 гг. около 3,8% доходности в месяц. Наиболее выгодными являются условия реформирования «по портфелю» с учетом индекса и «по акциям» с учетом индекса рынка $Ind > 0$, ранжирование по убыванию индекса вариации;

4) Отобраны наилучшие параметры для управления портфелем ценных бумаг посредством функциональных моментных стратегий.

Наиболее эффективными параметрами для применения функциональных

моментных стратегий являются моментная функция $f = \frac{1}{x}$, небольшие размеры портфеля (2-3 акции) и период реформирования 6-12 месяцев. Высокая

эффективность применения моментной функции $f = \frac{1}{x}$ представляется неожиданной: в портфель, как ни парадоксально, следует включать меньше наиболее успешных за прошлый период (6-12 месяцев) акций.

Вместе с этим, следует отметить, что результат существенно зависит от первоначального семейства акций. Для каждого семейства целесообразно первоначальное проведение вычислительного эксперимента по ретро-данным.

III. ПУБЛИКАЦИИ АВТОРА ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации:

1. Бронштейн Е.М., Юмагулов Д.Т. Упрощенные моментные стратегии при управлении портфелем ценных бумаг / Бронштейн Е.М., Юмагулов Д.Т. // Журнал «Финансовая аналитика: проблемы и решения». Москва. – 2010. – №12. – С. 28-31. – 0,4 п.л.

2. Юмагулов Д.Т. Упрощенные моментные стратегии как средство инвестирования в российские ценные бумаги / Д.Т. Юмагулов // Академический журнал «Интеллект. Инновации. Инвестиции». Оренбург. – 2011. – №3 – С. 155-159. – 0,35 п.л.

3. Бронштейн Е.М., Юмагулов Д.Т. Функциональные моментные стратегии инвестирования в российские ценные бумаги / Бронштейн Е.М., Юмагулов Д.Т. // Журнал «Аудит и финансовый анализ». Москва. – 2013. – №2. – С. 191-196. – 0,7 п.л.

Научные статьи в других периодических изданиях и тезисы докладов:

4. Юмагулов Д.Т. Упрощенные моментные стратегии при формировании портфелей ценных бумаг / Юмагулов Д.Т. // Материалы 5-й всероссийской зимней школы-семинара аспирантов и молодых ученых (с международным участием) «Актуальные проблемы науки и техники». – Уфа. – 2010. – 0,2 п.л.

5. Юмагулов Д.Т. Упрощенные моментные стратегии при управлении портфелем ценных бумаг / Юмагулов Д.Т. // Материалы XIV всероссийской конференции «Математическое программирование и приложения». Екатеринбург. – 2011. – 0,25 п.л.

6. Юмагулов Д.Т. Упрощенные моментные стратегии как средство инвестирования в российские ценные бумаги / Юмагулов Д.Т. // Материалы VII международной научно-практической конференции «Актуальные достижения европейской науки - 2011». София, Болгария. – 2011. – 0,15 п.л.

7. Юмагулов Д.Т. Упрощенные моментные стратегии при управлении портфелями ценных бумаг / Юмагулов Д.Т. // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Статистика, моделирование, оптимизация». Челябинск. – 2011. – 0,15 п.л.

8. Юмагулов Д.Т. Функциональные моментные стратегии как средство инвестирования на российском фондовом рынке / Юмагулов Д.Т. // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Прикладная информатика и компьютерное моделирование». Уфа. – 2012. – 0,15 п.л.

9. Dim Yumagulov. Functional momentum strategies of portfolio management / Dim Yumagulov // Papers of IX international scientific conference «Modern scientific achievements». Prague, Czech republic. – 2012. – С. 21-23. – 0,15 п.л.

10. Юмагулов Д.Т. Функциональные моментные стратегии управления портфелем ценных бумаг / Юмагулов Д.Т. // Материалы XII международной конференции «Финансово-актуарная математика и эвентология безопасности». Красноярск. – 2013. – 0,2 п.л.

11. Юмагулов Д.Т. Функциональные моментные стратегии как средство инвестирования на рынке ценных бумаг / Юмагулов Д.Т. // Материалы 2-й всероссийской научно-практической конференции «Прикладная информатика и компьютерное моделирование». Уфа. – 2013. – 0,2 п.л.

12. Бронштейн Е.М. Юмагулов Д.Т. Функциональные моментные стратегии при управлении портфелями ценных бумаг / Бронштейн Е.М. Юмагулов Д.Т. // Материалы 36-ой международной научной школы-семинара «Системное моделирование социально - экономических процессов» имени академика С.С. Шаталина. Воронеж. – 2013. – 0,15 п.л.

13. Юмагулов Д.Т. Функциональные моментные стратегии как средство инвестирования на рынке ценных бумаг / Юмагулов Д.Т. // Материалы VII всероссийской молодежной научной конференции «Мавлютовские чтения». Уфа. – 2012. – 0,15 п.л.

14. Юмагулов Д.Т. Современные методы эффективной инвестиционной деятельности на финансовом рынке / Юмагулов Д.Т. // Журнал «Математические модели и информационные технологии в организации производства». Ижевск. – 2013. – № 2 (27). – С. 22-30. – 0,6 п.л.

15. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2013613189 «Анализ эффективности функциональных моментных стратегий» от 27 марта 2013 г.

Диссертант



Д.Т. Юмагулов