

На правах рукописи



ШАРИПОВА Алия Маратовна

**АКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
КОЛЛЕКТИВНЫМИ ИНВЕСТИЦИЯМИ
НА ОСНОВЕ ОЦЕНОК РОБАСТНОСТИ**

Специальность:

**05.13.10 – Управление в социальных
и экономических системах**

АВТОРЕФЕРАТ

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

Уфа – 2014

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО
«Уфимский государственный авиационный технический университет»
на кафедре автоматизированных систем управления

Научный руководитель

д-р техн. наук, проф.
АРЬКОВ Валентин Юльевич

Официальные оппоненты:

д-р техн. наук, проф.
БУРЕНИН Владимир Алексеевич
ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный
нефтяной технический университет»,
профессор кафедры вычислительной техники
и инженерной кибернетики

канд. техн. наук, доц.
ПОЛУПАНОВ Дмитрий Васильевич
ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный
университет», доцент кафедры
информационных технологий

Ведущая организация:

ФГБУН Институт социально-
экономических исследований Уфимского
научного центра РАН

Защита диссертации состоится 25 июня 2014 г. в 10 час.
на заседании диссертационного совета Д-212.288.03 на базе ФГБОУ ВПО
«Уфимский государственный авиационный технический университет»
по адресу: 450000, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
Уфимского государственного авиационного технического университета
и на сайте <http://www.ugatu.ac.ru/>

Автореферат разослан « 30 » апреля 2014 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
д-р техн. наук, проф.



В. В. Миронов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Современная система пенсионных накоплений предоставляет возможности для увеличения суммы будущих выплат. С другой стороны, это приводит к необходимости уделять больше внимания эффективности управления пенсионными накоплениями и приводит к поиску альтернативных методов, позволяющих опередить уровень инфляции. Инвестиционные возможности фондового рынка все чаще используются управляющими компаниями и частными инвесторами, в том числе в области управления пенсионными накоплениями.

В последнее десятилетие инвестиционные стратегии создания портфеля ценных бумаг показали свою действенность на растущем рынке. Доходность многих паевых инвестиционных фондов росла во многом не столько благодаря действиям управляющих компаний, а благодаря росту цен акций. В условиях финансового кризиса проявилась необходимость осуществления более активного управления инвестиционным портфелем для получения прибыли на падающем тренде или при отсутствии направленного движения рынка. В результате, в сложившейся финансовой ситуации подходы к процессу инвестирования изменились. Если раньше были эффективны стратегии управления портфелем «купил и держи», использующиеся большинством управляющих компаний, то на сегодняшний день такой подход малоэффективен и даже показывает отрицательный результат деятельности по управлению портфелем. Фондовый рынок, динамично изменяющийся в том и другом направлении движения цен на финансовые инструменты, стал более спекулятивным. Для того чтобы управление было эффективным, необходимо использование активных стратегий управления инвестиционным портфелем. Современный подход к управлению коллективными инвестициями, в том числе и пенсионными накоплениями, неэффективен в условиях падающего и «бокового» трендов. Таким образом, повышение эффективности управления инвестициями остается актуальной задачей в области теории управления.

Степень разработанности темы

Проблемы формирования инвестиционного портфеля и методы оптимизации портфеля исследуются в работах Г. Марковица, У. Шарпа, S. Rachev, F. Fabozzi, Е. М. Бронштейна, А. А. Мусаева, А. Г. Исавнина и других. Проблемам разработки инвестиционных стратегий с использованием технического анализа и оценки эффективности торговых систем посвящены работы J. Katz, L. McCormick, J. Murphy, A. Naiman, R. Pardo, А. Элдера, D. Lucas.

Основная сложность в портфельном менеджменте заключается в обеспечении стабильной положительной доходности. Решение данной проблемы может быть найдено за счет дополнительного учета требования робастности. Исследованию робастности и методов ее оценивания посвящены работы в прикладной статистике – J. Huber, F. Hampel, J. Tukey, Ю. С. Харина, в теории автоматического управления – Б. Т. Поляка, Я. З. Цыпкина, К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова, в социально-экономических системах – Е. Д. Соложенцева,

V. Gabrel, A. Jensen, V. Goldfarb и других. Как показывает анализ международных баз данных по журнальным публикациям, начиная с начала 90-х гг., наблюдается экспоненциальный рост числа публикаций, касающихся исследования робастности, в том числе, применительно к портфельному менеджменту.

Однако, несмотря на целый ряд существенных результатов, полученных в этих областях, вопросы количественной оценки робастности инвестиционных стратегий остаются недостаточно исследованными. Таким образом, повышение эффективности активного управления инвестиционным портфелем на основе использования торговых систем и технического анализа применительно к коллективным инвестициям является актуальной задачей.

Объектом исследования является управление коллективными инвестициями, в том числе портфельный менеджмент, связанный с вложением средств в различные активы фондового рынка.

Предметом исследования является разработка методов оптимизации торговых систем с учетом оценок робастности.

Целью работы является повышение эффективности управления коллективными инвестициями на основе анализа результатов инвестирования с использованием оценок робастности.

Задачи исследования:

1. Разработать оценки робастности торговой системы на основе анализа результатов управления портфелем и результатов тестирования и оптимизации параметров торговой системы.
2. Разработать методику оптимизации торговой системы на основе оценок робастности оптимальных параметров торговых систем.
3. Разработать алгоритм управления коллективными инвестициями на основе оценок робастности для получения стабильной положительной доходности.
4. Разработать метод «доверительного трейдинга» как инструмент коллективных инвестиций и управления портфелем частного инвестора.
5. Оценить эффективность предлагаемых методов управления коллективными инвестициями.

Научная новизна работы

1. Новизна разработанных оценок робастности торговой системы заключается в том, что в отличие от известных подходов в теории автоматического управления и статистики, в качестве количественных показателей используются степень «стабильности» расположения области оптимальных параметров и степень «гладкости» целевой функции.
2. Новизна разработанной методики оптимизации торговой системы заключается в том, что она отличается от известных методик дополнительным учетом оценок робастности при отборе класса торговых систем.
3. Новизна разработанного алгоритма управления коллективными инвестициями заключается в том, что он отличается дополнительными ограниче-

ниями по оценкам робастности и формированием вознаграждения управляющей компании в зависимости от конечного результата.

4. Новизна разработанного метода «доверительного трейдинга» заключается в том, что *он отличается от* известных методов доверительного управления и «автоследования» использованием оценок робастности, открытостью информации о параметрах торговой системы, результатах текущих операций и формированием вознаграждения трейдера по конечному результату за фиксированный период.

Теоретическая и практическая ценность

1. Оценки робастности торговой системы *позволяют* количественно оценивать свойства торговых систем, необходимые для достижения стабильной положительной доходности.

2. Методика оптимизации торговой системы с учетом оценок робастности *позволяет* ограничить класс систем, характеризующихся большей степенью робастности.

3. Алгоритм управления коллективными инвестициями с формированием вознаграждения управляющей компании в зависимости от конечного результата *позволяет* повысить заинтересованность управляющих в стабильной положительной доходности.

4. Предложенный метод «доверительного трейдинга» *позволяет* снизить размер пороговой суммы передаваемых в управлении средств и повысить ответственность управляющего за результаты инвестирования.

Методология и методы исследования. Результаты работы получены с использованием теории управления и принятия решений, теории автоматического управления и теории оптимизации. Применены методы имитационного моделирования, искусственного интеллекта. Для проведения численного эксперимента и оценки эффективности были использованы программные средства Horus Business Modeler, Neuroshell Day Trader Professional, Metastock, MATLAB.

Положения, выносимые на защиту:

1. Оценки робастности торговой системы, представляющие собой степень «стабильности» расположения области оптимальных параметров и степень «гладкости» целевой функции.

2. Методика оптимизации торговой системы, включающая в себя поиск оптимальных решений целевой функции с учетом оценок робастности.

3. Алгоритм управления коллективными инвестициями, включающий оценку робастности применяемых торговых систем, обоснование эффективности торговой системы и получение вознаграждения по конечному результату инвестирования.

4. Метод «доверительного трейдинга», заключающийся в согласовании с инвестором торговой системы и демонстрации стабильной положительной доходности, индивидуальном выставлении заявок и получении вознаграждения по конечному результату в виде процента от прибыли.

5. Результаты моделирования, демонстрирующие эффективность предложенных метода «доверительного трейдинга» и алгоритма управления коллективными инвестициями, основанных на разработанных оценках робастности и методике оптимизации.

Достоверность полученных результатов основана на использовании в теоретических исследованиях известных законов и подходов, а также использовании апробированного математического аппарата и достижений в теории управления и в области портфельного менеджмента. Достоверность полученных теоретических положений подтверждается корректными аналитическими и экспертными оценками и результатами численного эксперимента на ЭВМ с использованием фактических данных о котировках российских ценных бумаг.

Основные положения, представленные в диссертации, обсуждались на конференциях всероссийского и международного уровня: 12-й Международной конференции IEEE по вычислительному интеллекту и информатике CINTI (Будапешт, 2011), 7-й конференции IFAC по математическому моделированию MATHMOD (Вена, 2012), международных конференциях «Компьютерные науки и информационные технологии» CSIT (Крит, 2009; Санкт-Петербург, 2010), Всероссийской зимней школе-семинаре аспирантов и молодых ученых (Уфа, 2010, 2013), Всероссийской молодежной научной конференции «Мавлютовские чтения» (Уфа, 2010), Международной молодежной научной конференции «XXXVI Гагаринские чтения» (Москва, 2011). Работа выполнена на кафедре автоматизированных систем управления УГАТУ при поддержке грантов DAAD № ИФ-АС-02-13-ПГ, № ИФ-АС-07-11-ПГ и гранта IBM № ИФ-АС-01-12-ГИ.

Публикации

Основные положения и результаты диссертационного исследования опубликованы в 18 работах, включающих 3 статьи в рецензируемых журналах из списка ВАК. Получено одно свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографического списка и приложений. Работа изложена на 156 страницах машинописного текста. Библиографический список включает 119 наименований

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цель и основные задачи исследования, характеристика научной новизны и практической значимости работы, изложены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе проведен анализ проблем управления коллективными инвестициями в форме пенсионных накоплений и паевых инвестиционных фондов. В настоящее время наблюдается ухудшение ситуации с получением доходности, поскольку управление портфельными инвестициями является эффективным только в условиях растущего рынка.

Для получения положительной доходности на падающем и «боковом» трендах необходимо пересматривать концепции управления инвестиционным портфелем. Ситуация осложняется тем, что механизмы мотивации управляющих компаний практически отсутствуют, поскольку вознаграждение управляющим формируется как фиксированный процент от стоимости чистых активов. Рассмотрена необходимость осуществления активного управления коллективными инвестициями с применением торговых систем.

Для обоснованного выбора управляющей компании и стратегии управления инвестиционным портфелем необходимо разработать средства анализа «стабильности» инвестиционного результата. Известные подходы к оптимизации портфеля должны быть дополнены учетом устойчивости результатов оптимизации на различных выборках исторических данных, что соответствует идее робастности. Сравнительный анализ показывает, что понятие робастности широко используется в теории автоматического управления и прикладной статистике. В современной теории автоматического управления термин робастность относится к анализу чувствительности характеристик системы к неопределенности параметров объекта управления. Кроме того, известны некоторые количественные оценки степени робастности, в том числе реализованные в прикладном пакете MATLAB. В статистике оценка степени робастности относится к свойствам статистических процедур (каким образом выбросы в выборке влияют на статистическую оценку в целом). В области задач портфельного менеджмента и оценки эффективности торговых систем проблема количественной оценки робастности требует дополнительного исследования.

Сформулированы цель и задачи диссертационного исследования, направленные на достижение стабильной положительной доходности, превышающей уровень инфляции, в области управления коллективными инвестициями и пенсионными накоплениями для повышения эффективности управления.

Во второй главе разрабатываются оценки робастности торговой системы. В качестве оценок робастности предложено использовать степень «стабильности» расположения области оптимальных параметров торговой системы и степень «гладкости» целевой функции.

Основным показателем эффективности торговой системы в настоящее время является доходность, полученная в процессе инвестирования в рассматриваемом периоде. В большинстве случаев доходность управления портфелем за фиксированный период инвестирования является единственным видом информации, предоставляемым управляющими компаниями своим клиентам. Такого рода оценки эффективности управления характерны для анализа доходности паевых инвестиционных фондов и негосударственных пенсионных фондов. На практике, результаты портфельного инвестирования могут существенно отличаться для периодов с явно выраженным растущим трендом (положительная доходность) и при отсутствии тренда (доходность, близкая к нулевой) либо при падающем тренде (отрицательная доходность). Кроме того, ряд российских управляющих компаний показали отрицательную доходность даже для периодов растущего рынка.

Для достижения положительной доходности в современных условиях предлагается использовать активное управление с применением торговых систем. Торговая система представляет собой совокупность правил совершения сделок и управления капиталом при торговле на фондовом рынке. Сформировав совокупность правил, разработчик торговой системы определяет значения варьируемых параметров в результате тестирования и оптимизации системы на исторических данных финансовых инструментах. В результате тестирования торгового алгоритма определяются параметры системы, при которых значение целевой функции (например, доходности) достигает экстремальных значений при заданных ограничениях.

В качестве примера в работе рассматриваются две торговые системы: торговая система визуально-графического анализа (TS_1) и торговая система пересечения скользящих средних (TS_2). Для каждой системы определены наиболее важные варьируемые параметры. В качестве исходных данных выбраны сведения о котировках обыкновенных акций ОАО «Газпром».

Предлагается количественная оценка робастности торговой системы в форме степени «стабильности» расположения области оптимальных значений. Для этого сравнивается форма целевой функции для двух выборок (по аналогии с проверкой статистических гипотез). Для случая одной переменной оценка выглядит следующим образом:

$$K_{cm} = \frac{|x_I - x_{II}|}{\sqrt{R_I^2 + R_{II}^2}}, \quad (1)$$

где x_I и x_{II} – оптимальные значения варьируемого параметра x в выборках I и II соответственно, R_I и R_{II} – оценки характерного размера области оптимальных значений на заданном уровне в выборках I и II. Рассматривается окрестность оптимального значения целевой функции, в которой доходность снижается до допустимого уровня α , например, до 70 % максимального значения (рисунок 1).

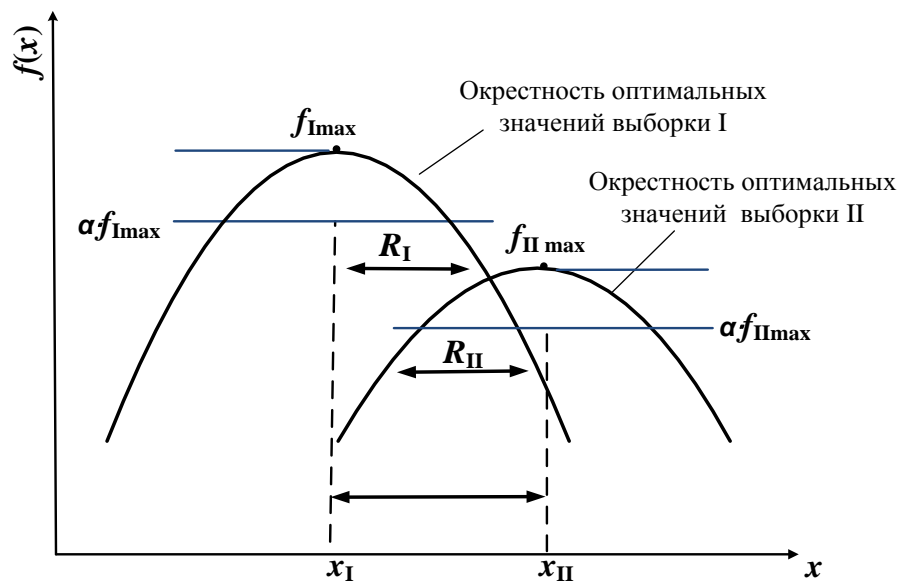


Рисунок 1 – Анализ расположения областей оптимальных значений

В случае двух варьируемых параметров x_1 и x_2 оценка приобретает вид:

$$K_{\text{ст}} = \frac{\sqrt{(x_1^I - x_1^{II})^2 + (x_2^I - x_2^{II})^2}}{\sqrt{R_I^2 + R_{II}^2}}. \quad (2)$$

На рисунке 2 приведены графики доходности системы TS_1 в зависимости от двух варьируемых параметров: ценового фильтра P и ширины уровня поддержки/сопротивления L для двух выборок (цвет соответствует разным значениям целевой функции). Выделены области оптимальных решений (максимальная доходность), которые практически совпадают. На рисунке 3 приведены аналогичные графики доходности торговой системы TS_2 в зависимости от двух варьируемых параметров: периода сглаживания «быстрой» и «медленной» скользящих средних Tf и Ts соответственно. В данном случае, область оптимальных значений меняет свое расположение в разных выборках, что говорит в пользу выбора торговой системы TS_1 .

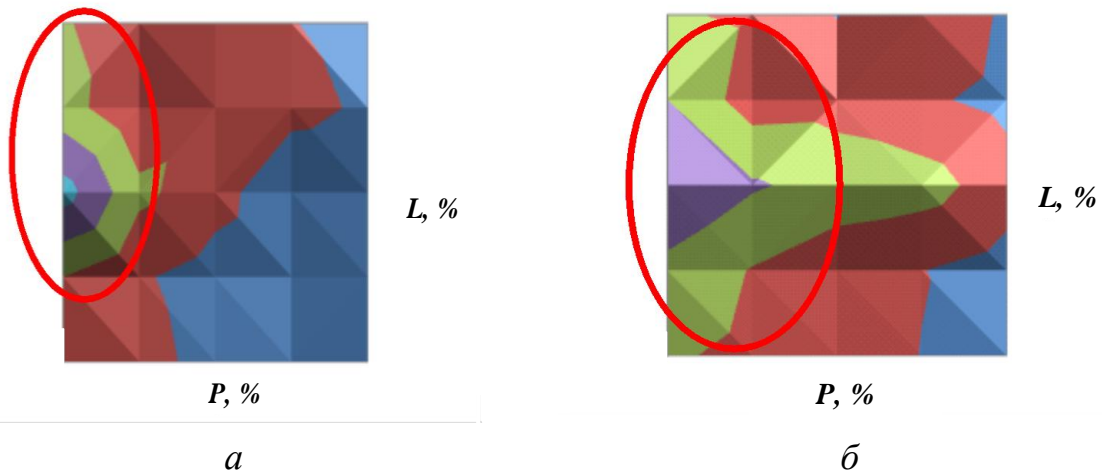


Рисунок 2 – Области оптимальных значений TS_1 : a – выборка I; b – выборка II

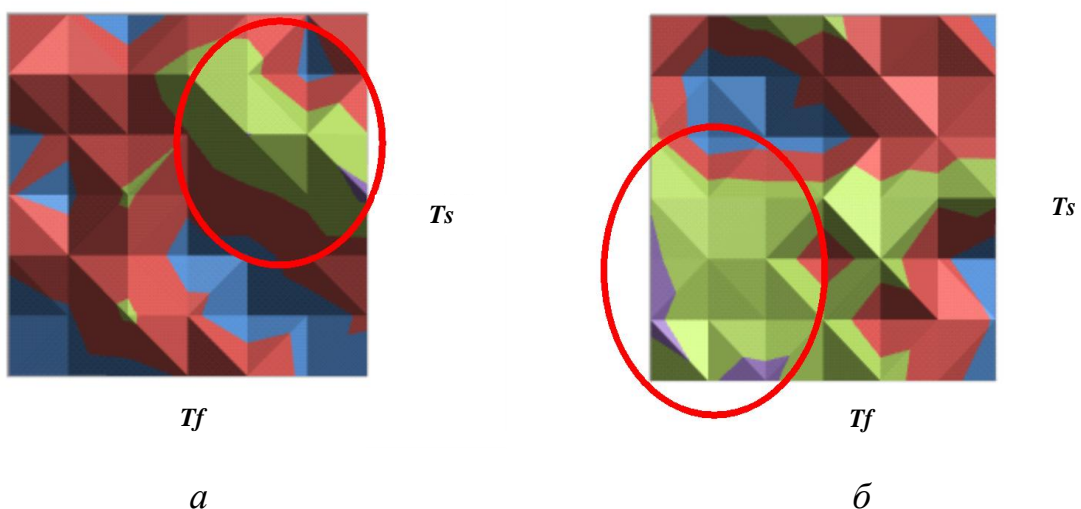


Рисунок 3 – Области оптимальных значений TS_2 : a – выборка I; b – выборка II

Количественные оценки степени «стабильности» с учетом нормализации варьируемых параметров относительно диапазона возможных значений для рассматриваемых систем составили:

$$K_{ст} (TS_1) = 0,0834,$$

$$K_{ст} (TS_2) = 4,476.$$

Меньшая величина показателя TS_1 говорит о том, что для этой системы в большей степени проявляется свойство робастности.

Вторая количественная оценка свойства робастности торговой системы касается степени «гладкости» целевой функции, что может рассматриваться как аналог условия Липшица. Оценка степени «гладкости» целевой функции характеризуется следующим коэффициентом:

$$K_{zl} = \left\{ \sqrt{\left(\frac{\Delta Sx_1}{\Delta x_1} \right)^2 + \left(\frac{\Delta Sx_2}{\Delta x_2} \right)^2} \right\}, \quad (3)$$

где K_{zl} – средний модуль градиента (в конечных разностях), Δx_1 , Δx_2 – приращение i -го аргумента, ΔSx_i – приращение функции по x_i .

Количественные оценки степени «гладкости» целевой функции с учетом нормализации варьируемых параметров относительно диапазона возможных значений для рассматриваемых систем представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения оценки степени «гладкости» целевой функции

	$K_{гл} (TS_1)$	$K_{гл} (TS_2)$
Выборка I	155,4	711,24
Выборка II	46,55	704,95

Анализ таблицы 1 показывает, что торговая система TS_1 характеризуется меньшими значениями показателей и, соответственно, большей степенью робастности в отличие от системы TS_2 . Данный вывод также подтверждается визуальным анализом графиков целевой функции (Рисунки 4 и 5).

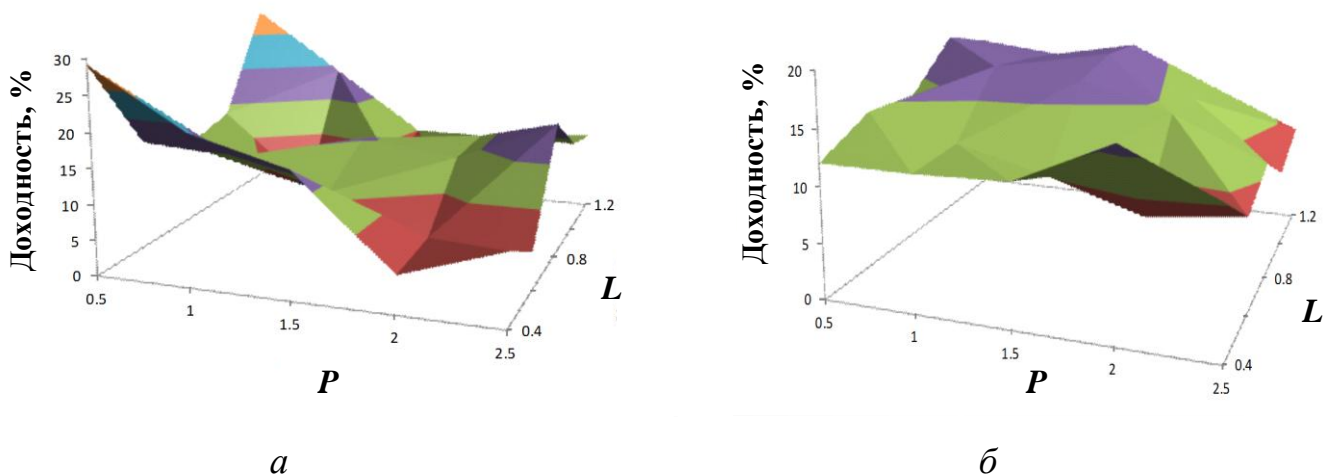


Рисунок 4 – Анализ формы целевой функции TS_1 : *a* – выборка I; *б* – выборка II

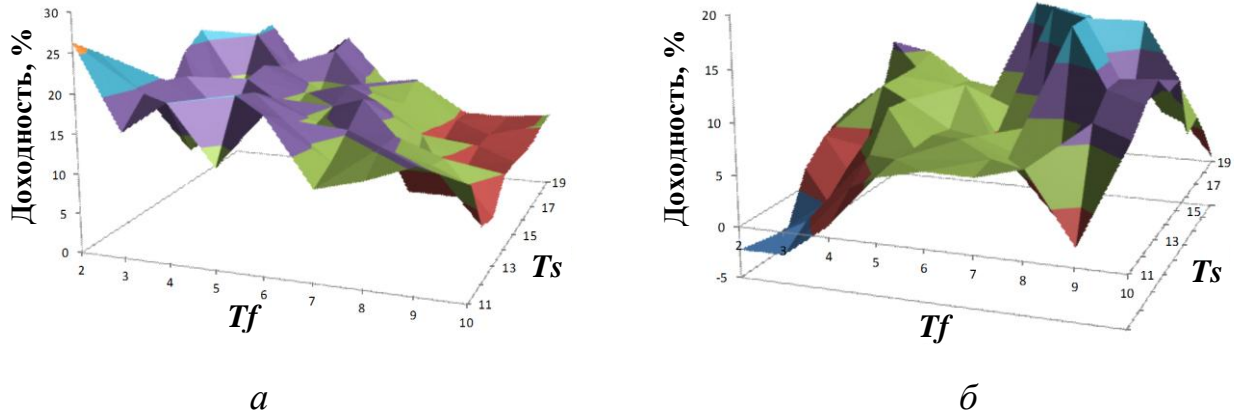


Рисунок 5 – Анализ формы целевой функции TS_2 : *a* – выборка I; *б* – выборка II

Использование предложенных количественных оценок робастности при анализе эффективности торговых систем позволяет повысить эффективность сделок на фондовом рынке в будущем и обеспечить более высокую доходность.

Третья глава посвящена разработке методики оптимизации торговой системы с учетом оценок робастности (рисунок 6).

Целью оптимизации торговой системы является поиск параметров, обеспечивающих наибольшую доходность. Задача оптимизации формулируется следующим образом. Рассматриваются несколько торговых систем $\{TS_1, \dots, TS_k\}$. Для каждой торговой системы осуществляется поиск наилучшего решения:

$$\begin{cases} AR(x_1, \dots, x_k) \rightarrow \max, \\ x_{1\min} \leq x_1 \leq x_{1\max}, \\ \dots \\ x_{k\min} \leq x_k \leq x_{k\max}, \\ MD(x_1, \dots, x_k) \rightarrow MD_{\text{дон}}, \end{cases} \quad (4)$$

где AR – годовая доходность, MD – максимальная просадка, x – варьируемый параметр, k – количество варьируемых параметров.

Для учета предложенных оценок робастности вводятся дополнительные условия для выбора «наилучшей» торговой системы:

$$\begin{cases} K_{cm}(TS_1) \leq K_{cm}(TS_2), \\ K_{zn}(TS_1) \leq K_{zn}(TS_2). \end{cases} \quad (5)$$

После проведения оптимизации предлагается использование дополнительного шага, заключающегося в выборе тех систем, которые в большей степени обладают свойством робастности. Результаты сравнительного анализа

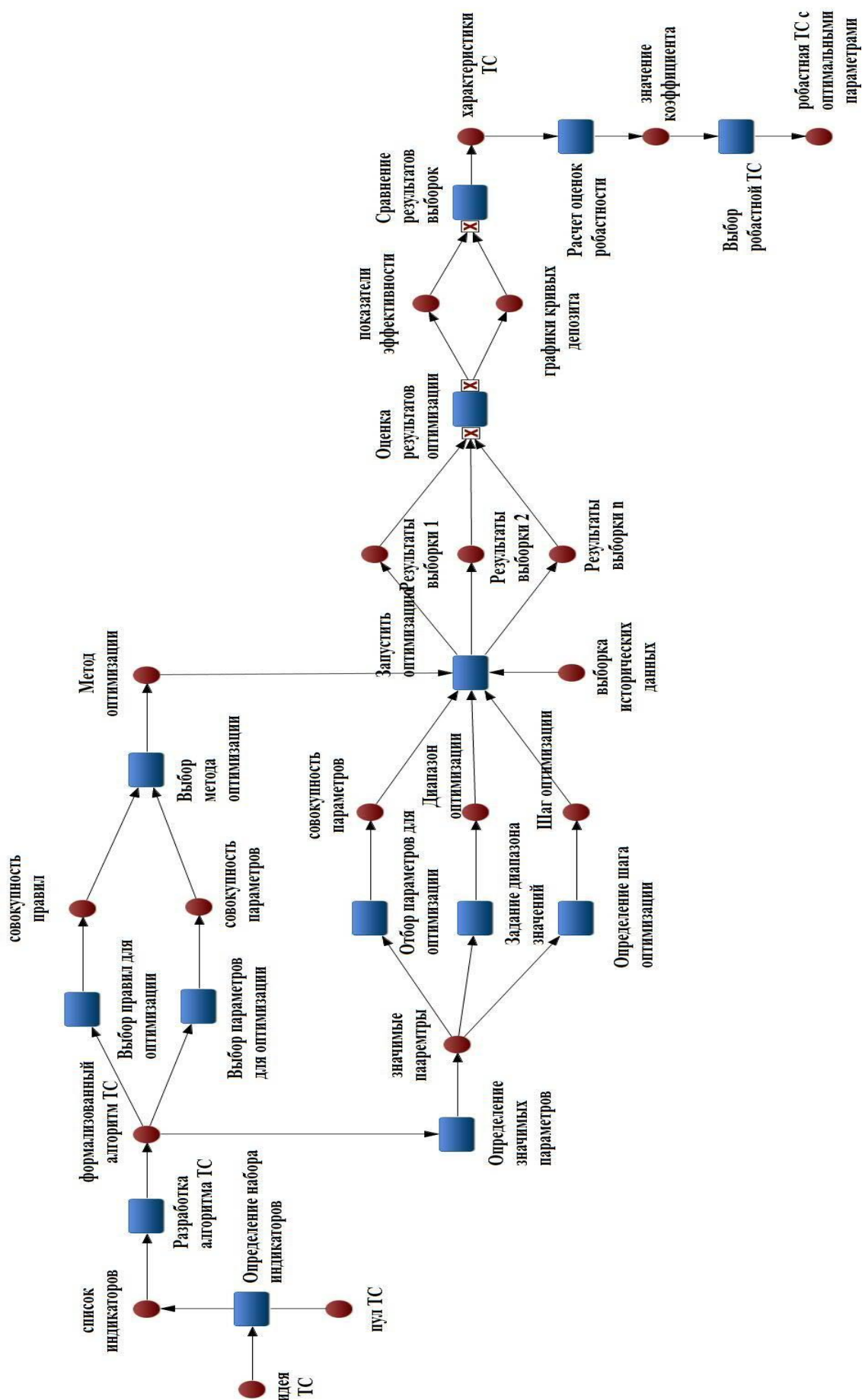


Рисунок 6 – Методика оптимизации торговой системы на основе оценок робастности

торговых систем с применением различных методов оптимизации и средств искусственного интеллекта показывают, что для снижения трудоемкости в ряде случаев можно использовать генетические алгоритмы вместо полного перебора всех возможных вариантов.

При сравнении результатов оптимизации разных торговых стратегий отбирать класс торговых систем, обладающих большей степенью «стабильности» расположения области оптимальных значений и степенью «гладкости» поверхности целевой функции.

Предлагаемая методика оптимизации представлена на рисунке 6 в формате *Horus Business Modeler*. Методика включает следующие основные этапы:

- выбор метода оптимизации с учетом количества правил торговой системы и количества оптимизируемых параметров;
- отбор исторических данных по динамике финансовых инструментов для формирования контрольной и обучающей выборок;
- определение критерия оптимизации и ограничений;
- сравнительный анализ результатов оптимизации контрольной и обучающей выборок;
- анализ расположения области оптимальных параметров и получение оценки степени «стабильности»;
- анализ характера поверхности целевой функции и получение оценки степени «гладкости»;
- отбор «более робастных» систем с оптимальными параметрами.

В четвертой главе предложены алгоритм управления коллективными инвестициями и метод «доверительного трейдинга» для работы на фондовом рынке.

Предложен *алгоритм управления коллективными инвестициями* на основе оценок робастности торговых систем (рисунок 7), обеспечивающий более тесное взаимодействие менеджера управляющей компании и инвестора для согласования торговой системы и формирования вознаграждения управляющей компании в зависимости от конечного результата. Такой подход позволяет повысить заинтересованность управляющих в инвестиционном процессе и обеспечить стабильный положительный результат в виде доходности выше уровня инфляции, в том числе в условиях «бокового» и падающего рыночного тренда, что составляет 30–40 % годовых по результатам моделирования.

Объем текущих торгов высоколиквидных акций на российском фондовом рынке накладывает определенные ограничения на объем средств, находящихся в активном управлении пенсионными накоплениями управляющих компаний. В результате, это ограничивает размер позиции с тем, чтобы не вызывать существенного изменения биржевых котировок при покупке или продаже актива. Таким образом, активное управление может быть реализовано в рамках управляющих компаний или фондов малого и среднего размера.

Предложен *метод «доверительного трейдинга»*, представляющий собой дальнейшее развитие технологий доверительного управления и «автоследования» с учетом разработанных оценок робастности торговой системы. Метод

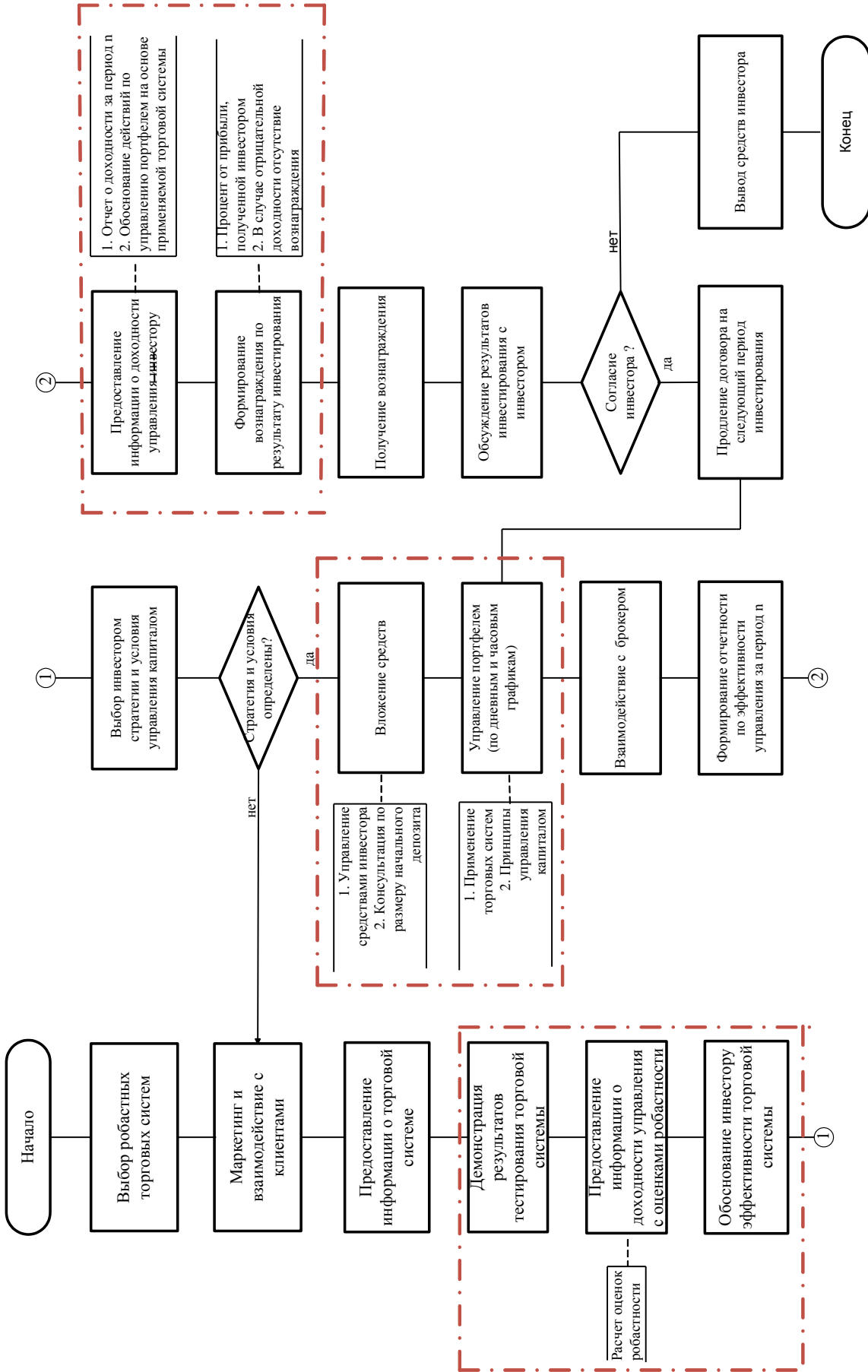


Рисунок 7 – Схема алгоритма управления коллективными инвестициями на основе оценок робастности

«доверительного трейдинга», в отличие от существующих технологий инвестирования обладает следующими особенностями:

1. Предоставление комплексной оценки эффективности управления счетом с анализом робастности используемых торговых систем. Для предоставления потенциальным клиентам информации по разработке и применению торговых систем используются результаты оптимизации алгоритма и принципов управления капиталом.

2. Повышение ответственности управляющего портфелем инвестора за счет формирования вознаграждения только в случае положительного конечного результата в виде процента от прибыли. Данный подход принципиально отличается от существующих систем инвестирования, в которых размер вознаграждения определяется как процент от рыночной стоимости активов в управлении, не зависит от фактической доходности и взимается даже при наличии убытков.

3. Осуществление активного управления инвестициями в форме «доверительного трейдинга» осуществляется в автоматизированном режиме, причем управляющий-трейдер проводит регулярный мониторинг состояния рынка, определяет размер позиций и контролирует выполнение биржевых заявок по каждому клиентскому счету.

Результаты имитационного моделирования и оценки трудоемкости управления по предложенному методу «доверительного трейдинга» при различном количестве инвесторов и суммах вложений позволяют определить минимальный размер начального капитала (30–50 тыс. руб.) и уровень вознаграждения (20–50 %), приемлемые как с точки зрения клиентов-инвесторов, так и управляющего. При этом можно ожидать более высокий уровень доходности (40–50% годовых) и отсутствие периодов отрицательной доходности на «боковом» и падающем рынке.

В заключении изложены основные результаты работы.

В приложении приведены дополнительные данные о ликвидных ценных бумагах и управляющих компаний.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

1. Разработаны оценки робастности торговой системы, представляющие собой степень «стабильности» расположения области оптимальных параметров и степень «гладкости» целевой функции, отличающиеся от известных подходов использованием количественных характеристик целевой функции, позволяющие оптимизировать свойства торговых систем для достижения стабильной положительной доходности и повышения эффективности управления портфелем. Показано, что предложенные количественные показатели дополняют существующие подходы к анализу робастности в области теории управления и статистических оценок в аспекте к требованию к свойствам целевой функции. Рекомендуется использовать предложенные оценки при анализе эффективности инвестиционных стратегий и в выборе управляющей компании.

2. Разработана методика оптимизации торговой системы, состоящая в поиске оптимальных решений целевой функции, отличающаяся дополнительным

учетом оценок робастности при отборе класса торговых систем, позволяющая ограничить класс систем, характеризующихся большей степенью робастности и определить оптимальные параметры системы для повышения эффективности управления портфелем. Результаты имитационного моделирования по фактическим данным о котировках российских ценных бумаг подтверждают возможность использования генетических алгоритмов для поиска приемлемого решения, близкого к оптимальному, вместо метода полного перебора, в случае оптимизации автоматизированных торговых систем.

3. Разработан алгоритм управления коллективными инвестициями, включающий оценку робастности применяемых торговых систем, обоснование эффективности торговой системы, отличающийся дополнительными ограничениями по оценкам робастности и формированием вознаграждения управляющей компании в зависимости от конечного результата, позволяющий повысить заинтересованность управляющих в стабильной положительной доходности. Примеры реализации торговых систем демонстрируют возможность получения доходности 30–40 % годовых в различных рыночных условиях.

4. Разработан метод «доверительного трейдинга», заключающийся в согласовании с инвестором торговой системы и демонстрации стабильной положительной доходности, индивидуальном выставлении заявок и получении вознаграждения по конечному результату в виде процента от прибыли, отличающийся от существующих подходов доверительного управления использованием оценок робастности, открытостью информации о параметрах торговой системы и результатах текущих операций и позволяющий снизить размер пороговой суммы и повысить ответственность управляющего. Анализ трудоемкости управления позволяет определить размер инвестиций (30–50 тыс. руб.) и уровень вознаграждения (20–50 %) при более высоком уровне доходности (40–50 % годовых). Предложенный метод может быть реализован в рамках малого предприятия без внесения изменений в действующее законодательство.

5. Эффективность предложенных метода и алгоритма подтверждаются результатами имитационного моделирования, демонстрирующими возможность применения принципов активного управления в сфере коллективных инвестиций, в частности, пенсионных накоплений, а также в процессе доверительного управления счетом частного инвестора. Рекомендуется использовать рассмотренные подходы к оценке эффективности управления инвестициями при анализе деятельности управляющих компаний и выборе доверительного управляющего.

Перспективы дальнейшей разработки темы. В рамках дальнейших исследований планируется совершенствование разработанных оценок робастности в аспекте учета погрешностей оценок, а также разработка программного обеспечения для автоматизированного технического анализа робастности торговых систем в рамках существующих торговых платформ, что позволит пользователям обоснованно применять возможности торговых систем и исследовать эффективность стратегий путем тестирования на исторических данных с использованием оценок робастности.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В рецензируемых журналах из списка ВАК

1. К вопросу об устойчивости алгоритмической торговой системы / В. Ю. Арьков, А. М. Шамсиева (Шарипова) // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2011. № 29 (71). С. 22–30.

2. Инвестиционная стратегия в условиях необходимости активного управления ценными бумагами / В. Ю. Арьков, А. М. Шамсиева (Шарипова) // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2011. № 40 (82). С. 17–22.

3. Применение нейронных сетей при оптимизации инвестиционных стратегий / В. Ю. Арьков, А. М. Шарипова // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2013. № 3. С. 63–67.

Зарегистрированные программы для ЭВМ

4. Свид. о гос. рег. программы для ЭВМ № 2013617844. Система визуального анализа биржевых котировок / А. М. Шарипова, В. Ю. Арьков. Зарег. 26.08.2013. М.: Роспатент, 2013.

В других изданиях

5. Автоматизированная оптимизация торговой стратегии / В. Ю. Арьков, А. М. Шамсиева (Шарипова) // Компьютерные науки и технологии CSIT'2009: сб. тр. 12-й междунар. конф. (Крит, 5–8 окт. 2009). Крит, 2009. Т. 3. С. 118–122. (Опубл. на англ. яз.).

6. Использование свободного программного обеспечения для автоматизированной разработки торговой стратегии / В. Ю. Арьков, А. М. Шамсиева (Шарипова), З. К. Валитова // Свободный полет-2009: сб. ст. всерос. конф. (Уфа, 13–14 ноя. 2009). Уфа: УГАТУ, 2009. С. 291–298.

7. Исследование робастности автоматизированной торговой системы / А. М. Шамсиева (Шарипова) // Актуальные проблемы науки и техники: сб. ст. 5-й Всерос. зимн. shk.-см. аспирантов и молодых ученых (Уфа, 17–20 фев. 2010). Уфа: УГАТУ, 2010. Т. 1. С. 241–244.

8. Применение торговой системы при активном управлении инвестиционным портфелем / А. М. Шамсиева (Шарипова) // Актуальные проблемы науки и техники: сб. ст. 5-й Всерос. зимн. shk.-см. аспирантов и молодых ученых (Уфа, 17–20 фев. 2010). Уфа: УГАТУ, 2010. Т. 1. С. 245–248.

9. Методы создания и оценивания робастных автоматизированных торговых систем / А. М. Шамсиева (Шарипова) // Гагаринские чтения: тез. докл. междунар. молодежн. конф. (Москва, 6–7 апр. 2010). М.: МАТИ, 2010. Т. 4. С. 164–165.

10. Применение программ технического анализа при разработке алгоритма автоматизированной торговой стратегии / А. М. Шамсиева, (Шарипова) М. В. Шабаева // Гагаринские чтения: тез. докл. междунар. молодежн. конф. (Москва, 6–7 апр. 2010). М.: МАТИ, 2010. Т. 4. С. 166–167.

11. Автоматизация оптимальной настройки торговой стратегии / А. М. Шамсиева (Шарипова) // Мавлютовские чтения: тез. докл. всеросс. молодежн. науч. конф. (Уфа, 26–27 окт. 2010). Уфа: УГАТУ, 2010. Т. 4. С. 232–233.

12. Автоматизированная торговля на фондовом рынке в условиях глобализации / В. Ю. Арьков, А. М. Шамсиева (Шарипова) // Глобализация экономики и образования: перспективы России и Германии (Уфа, 2010): сб. ст. междунар. конф. (Уфа, 21–22 апр. 2010). Уфа: Уфимск. ин-т РГТЭУ, 2010. С. 200–206. (Опубл. на англ. яз.).

13. Инвестиционная стратегия в условиях необходимости активного управления ценными бумагами / В. Ю. Арьков, А. М. Шамсиева (Шарипова) // Управление в сложных системах: межвуз. науч. сб. Уфа: УГАТУ, 2010. С. 95–101.

14. Разработка торговой стратегии с применением генетических алгоритмов / В. Ю. Арьков, А. М. Шамсиева (Шарипова) // Компьютерные науки и технологии CSIT'2010: сб. тр. 12-й междунар. конф. (Москва–С.Петербург, 13–19 сент. 2010). Уфа: УГАТУ, 2010. Т. 3. С. 163–169. (Опубл. на англ. яз.).

15. Эволюционные методы разработки алгоритма торговой стратегии / А. М. Шамсиева (Шарипова) // Гагаринские чтения: тез. докл. междунар. молодежн. конф. (Москва, 5–8 апр. 2011). М.: МАТИ, 2011. Т.4. С. 119–121.

16. К вопросу о разработке робастной системы с использованием генетической методологии / В. Ю. Арьков, А. М. Шамсиева (Шарипова) // IEEE Int. Symp. on Computational Intelligence and Informatics CINTI'2011: сб. ст. междунар. конф. (Будапешт, 21–22 ноя. 2011). Будапешт: Ун-т Обуда, 2011. С. 421–426. (Опубл. на англ. яз.).

17. Оценка валидности оптимальной стратегии портфельного менеджмента с применением технического анализа / А. М. Shamsieva (Шарипова) // Conf. on Mathematical Modeling MATHMOD 2012: тез. докл. междунар. конф. (Вена, 15–17 фев. 2012). Вена: Техн. Ун-т Вены, 2012. С. 422. (Опубл. на англ. яз.).

18. К вопросу о робастном управлении пенсионными накоплениями / А. М. Шамсиева (Шарипова) // Актуальные проблемы науки и техники: сб. ст. 8-й Всерос. зимн. shk.-см. аспирантов и молодых ученых (Уфа, 19–20 фев. 2013). Уфа: УГАТУ, 2013. Т. 1. С. 245–248.

Диссертант

А. М. Шарипова

ШАРИПОВА Алия Маратовна

АКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
КОЛЛЕКТИВНЫМИ ИНВЕСТИЦИЯМИ
НА ОСНОВЕ ОЦЕНОК РОБАСТНОСТИ

Специальность 05.13.10 –
Управление в социальных и экономических системах

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Подписано к печати 22.04.2014. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Печать плоская. Гарнитура Таймс.
Усл. печ. л. 1,0. Усл. кр. – отт. 1,0. Уч.– изд. л. 0,9.
Тираж 100 экз. Заказ № 266.

ФГБОУ ВПО Уфимский государственный авиационный
технический университет
Центр оперативной полиграфии
450000, Уфа-центр, ул. К. Маркса, 12