

ОТЗЫВ

официального оппонента Пимонова Александра Григорьевича
на диссертацию Барышевой Александры Евгеньевны
«Модель, методика и программное обеспечение для формирования портфеля ценных бумаг в условиях ограниченной выборки», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Для анализа представлены диссертация общим объемом 119 страниц и автореферат на 22 страницах текста.

Актуальность темы исследования

Портфельное инвестирование с момента возникновения фондового рынка является постоянным объектом изучения многих российских и зарубежных исследователей. Несмотря на множество существующих подходов к формированию и управлению портфелем ценных бумаг, эта тема является актуальной и сегодня благодаря появлению альтернативных систем торговли на фондовом рынке, увеличению количества видов обрабатываемых финансовых инструментов и активной государственной политике, направленной на оздоровление финансового сектора страны. Классические подходы к формированию и управлению портфелем ценных бумаг, математический аппарат, используемый в этих подходах, имеют ряд ограничений при использовании и зачастую требуют, по меньшей мере, адаптации для использования на российском фондовом рынке из-за определенных особенностей его функционирования. Тема диссертационного исследования, связанная с разработкой модели, методики и программного обеспечения для формирования инвестиционного портфеля в условиях внутреннего рынка страны, является актуальной, так как позволяет улучшить качество процедуры формирования портфеля ценных бумаг и его доходность.

Анализ содержания диссертационной работы

Диссертационная работа Барышевой А.Е. состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы из 113 наименований, списка сокращений и условных обозначений. Материалы диссертационного исследования изложены на 119 страницах текста, содержат 18 таблиц, 28 рисунков и 4 приложения.

Во **введении** соискателем обоснована актуальность темы диссертации, обозначена решаемая проблема, поставлены цель и задачи исследования, определены объект, предмет, методы исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, приведены сведения об основных положениях, выносимых на защиту, и апробации результатов диссертационного исследования, определен личный вклад автора.

Первая глава «Современное состояние проблемы формирования портфеля ценных бумаг» поделена соискателем на три части, в первой из ко-

торых раскрывается текущее состояние проблемы формирования оптимального инвестиционного портфеля, вторая посвящена теме оценки портфельных рисков, а в третьей рассматривается задача подбора вероятностного распределения к данным. В рамках данной главы диссертантом проведен анализ существующих подходов к формированию оптимального портфеля, проанализированы модели оценки взаимосвязей активов, применяемые для диверсификации портфеля, рассмотрены используемые подходы к управлению сформированным портфелем во времени. Автор рассматривает понятие риск-капитала для крупных финансовых организаций, анализирует основные проблемы, возникающие при оценке риск-капитала с использованием метрики Value at Risk (VaR), рассматривает альтернативные подходы. На основе сравнительного анализа существующих программных продуктов для подбора совместного вероятностного распределения случайных величин диссертантом выделены недостатки наиболее популярных программных инструментов. Все это позволило соискателю определить ключевые проблемы в задаче формирования и управления портфелем ценных бумаг с учетом специфики российского рынка и сформулировать задачи исследования.

Во **второй главе** «Математические модели и подходы, используемые для формирования и управления инвестиционным портфелем ценных бумаг» автором решаются выявленные в первой главе актуальные проблемы, возникающие при решении задачи формирования и управления портфелем ценных бумаг. Для решения этих проблем соискателем разработаны, описанные во второй главе, следующие модели и методы:

1) математическая модель корреляции интервальных временных рядов доходностей активов, формирующая портфель, позволяющая решать задачи в условиях ограниченной выборки;

2) метод определения начального приближения оценок модели корреляции при решении задачи оптимизации;

3) универсальный метод оценки влияния нарушений предположений модели, закладываемой в основу поведения базовых активов, на эффективность оценки портфельных характеристик.

В этой же главе диссертант приводит детальное описание разработанного программного комплекса, позволяющего осуществить подбор вероятностного распределения к наблюдаемым данным о доходностях портфеля с учетом разработанной модели корреляции интервальных временных рядов доходностей активов.

В **третьей главе** «Тестирование и экспериментальная проверка» автором представлены результаты тестирования разработанных модели долгосрочной корреляции и метода оценки влияния нарушений предположений модели, закладываемых в основу поведения базовых активов, на эффективность оценки портфельных характеристик. В первой части третьей главы приведены результаты тестирования на синтетических данных, полученных средствами имитационного моделирования, во второй части главы – результаты тестирования на реальных данных. Здесь же соискателем приведена

оценка экономического эффекта от практического использования результатов диссертационного исследования.

В **заключении** автором приведены основные полученные результаты диссертационного исследования.

Научная новизна проведенных исследований и полученных результатов

Автором предложено решение актуальных в научном и прикладном отношении задач оценки взаимосвязей активов в портфеле и подбора модели динамики базовых активов, что позволяет повысить эффективность процедуры формирования инвестиционного портфеля в условиях ограниченной выборки. Решение задач диссертантом достигнуто за счет отличающихся научной новизной следующих результатов исследования:

1) разработана математическая модель корреляции интервальных временных рядов доходностей активов, формирующей портфель, отличающаяся от известных возможностью получения устойчивой оценки корреляции в условиях ограниченной выборки.

2) разработан метод определения начального приближения оценок параметров модели корреляции интервальных временных рядов при решении задачи оптимизации.

3) создана универсальная методика оценки влияния нарушений предположений модели динамики базовых активов на процесс ее построения и на получаемые с ее помощью целевые показатели портфеля.

4) разработан свободно распространяемый комплекс программ, позволяющий подобрать совместное вероятностное распределение к наблюдаемым данным о доходностях портфеля, отличающийся от существующих программных инструментов возможностью моделирования корреляции интервальных временных рядов и добавления поддерживаемых распределений, использованием нормы L_2 в качестве метрики сравнения распределений при подборе.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Выводы и основные положения, выносимые соискателем на защиту, логично вытекают из содержания диссертационной работы.

Достоверность и обоснованность исследований и полученных в диссертации результатов не вызывают сомнений и в достаточной мере подтверждаются корректным применением методов исследований, обоснованными доказательствами основных положений, практическим использованием в компании ООО «ЭКО-ТОМСК» с получением положительного экономического эффекта и в учебном процессе, что подтверждается соответствующими актами о внедрении.

Необходимо отметить, что соискателем подготовлены и опубликованы четыре статьи в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, полу-

чено свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2020660959 от 15 сентября 2020 г., а диссертационная работа достаточно апробирована на международных и всероссийских научно-практических конференциях.

Значимость результатов, полученных в диссертационной работе

Теоретическая значимость результатов диссертации Барышевой А.Е. заключается в разработанной новой математической модели корреляции интервальных временных рядов доходностей активов портфеля, способной работать в условиях ограниченного числа исторических наблюдений.

Практическая значимость результатов заключается в разработанном комплексе программ, позволяющем подбирать совместное вероятностное распределение к наблюдаемым данным о доходностях портфеля в автоматическом режиме, учитывая оценки долгосрочной корреляции активов. Предложенный метод оценки влияния нарушений предположений модели как на процесс ее построения, так и на получаемые с ее помощью результаты, позволяет оценить качество используемой модели и целесообразность ее использования в условиях фондового рынка Российской Федерации.

Замечания по диссертационной работе

По содержанию диссертационной работы имеются следующие вопросы и замечания.

1) Создается впечатление, что автор не навел порядок со ссылками на источники информации в списке использованной литературы, оставив двойную нумерацию в тексте диссертации. При этом одна из групп номеров не соответствует действительности (с. 10-12 и далее по всему тексту диссертации).

2) Излагая степень изученности проблемы, соискатель пишет (с. 9) *«Именно выбор подходящей модели данных ... стал отправной точкой для дальнейших исследований, посвященных разработке моделей оптимального управления инвестиционным портфелем»*. Но «модель данных» – это термин из теории баз данных и служит для обозначения совсем не того понятия, о котором пишет диссертант.

3) *«... Оригинальный метод определения начального приближения оценок параметров модели корреляции интервальных временных рядов при решении задачи оптимизации численным методом»* соискателем позиционируется в качестве одного из пунктов научной новизны (с. 14). Но на основании скудного описания этого метода (п. 2.2.2, с. 61-62) невозможно понять, в чем его оригинальность.

4) Описывая научную новизну разработанного программного комплекса, автор пишет (с. 14), что он отличается *«... от существующих инструментов ... наличием нормы L_2 как метрики сравнения распределений при подборе»*. Описание основных критериев согласия в тексте диссертации

приведено (с. 48-50), хотя и названы они все «непараметрическими» (с. 48), что неправильно. Однако, ни здесь, ни при изложении в диссертации возможностей программного комплекса (с. 63-76), соискатель не поясняет, каким образом норма L2 используется для сравнения распределений.

5) Почему дисперсия (с. 59, формула (24)) названа «интенсивностью рыночного шума»? В математической статистике она имеет смысл «показателя изменчивости (размытости)». Интенсивность же – это количество событий в единицу времени.

6) При описании «методики оценки влияния нарушений предположений модели динамики базовых активов на процесс ее построения и на получаемые с ее помощью целевые показатели» (с. 63-65) диссертант не раскрывает, какая «определенная метрика» выбирается (предлагается) им для сравнительного анализа (с. 65).

7) На блок-схеме (с. 69, рис. 14) неправильно прорисована ветвь «Нет».

8) В формуле (37) (с. 79) отсутствует переменная n .

9) Неверная ссылка на таблицу 3 (с. 79, последний абзац).

10) Автор пишет (с. 87, абз. 2), что «Предложенная методика позволила получить **точную** оценку влияния нарушения предположений модели на ММП оценки параметров модели $AR(1)$ ». Что такое «точная оценка»? Любая оценка является приближением к истинному значению.

11) Каким образом в таблице 10 (с. 89), получена относительная ошибка величиной -4 %, если «истинное значение» и «аппроксимация» одинаковы? Да и вычисляемые значения относительных ошибок в остальных строках таблицы не совпадают с приведенными.

12) Есть несколько замечаний по автореферату.

12.1) Диссертант часто и пренебрегает, и злоупотребляет знаками препинания (с. 1, 2, 3, 4, 6, 7 и др.).

12.2) В автореферате встречаются несогласованные слова в предложениях (с. 2; с. 6, абз. 2 и 8; с. 7, абз. 2 и 5 и др.).

12.3) При формулировке оптимизационной задачи оценки параметров модели (с. 9, формула (10)) не указаны переменные, по которым проводится минимизация.

12.4) Неверные ссылки на таблицу 3 (с. 13, абз. 3) и таблицу 7 (с. 16, абз. 2; с. 17, абз. 1).

Сделанные замечания не снижают научной и практической ценности проведенного диссертационного исследования и не влияют на общую положительную оценку.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Диссертационная работа Барышевой А.Е. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, написана на актуальную тему,

отличается научной новизной и практической значимостью, имеет завершённый характер, выполнена на высоком научно-техническом уровне.

Автором диссертации самостоятельно получено решение научно-технической проблемы формирования портфеля ценных бумаг в условиях ограниченной выборки, имеющей существенное значение для развития теории и практики портфельного инвестирования. Содержание диссертации соответствует пунктам 1, 4, 6 паспорта специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Автореферат соответствует содержанию диссертации, а ее основные положения опубликованы в научных работах.

Считаю, что диссертационная работа Барышевой А.Е. «Модель, методика и программное обеспечение для формирования портфеля ценных бумаг в условиях ограниченной выборки» удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявленным к кандидатским диссертациям, а ее автор, Барышева Александра Евгеньевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Заведующий кафедрой прикладных информационных технологий
ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачёва», доктор технических наук, профессор

Пимонов Александр Григорьевич

Докторская диссертация защищена по специальности 05.13.16 – Применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях (по отраслям наук).

Адрес: 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28.

Телефон (приемная): (3842) 68-23-14, факс: (3842) 39-69-60.

E-mail: pag_vt@kuzstu.ru.

Веб-сайт: kuzstu.ru.

Подпись Пимонова А.Г.

ЗАВЕРЯЮ
ученый секретарь совета

Э.В. Хейминк

«31» 05 2021 г.

