

В диссертационный совет Д 212.196.15
на базе ФГБОУ ВО «Российский
экономический университет им.
Г.В. Плеханова»,
г. Москва, Стремянный пер., д. 36

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

*кандидата экономических наук Арбузова Вячеслава Олеговича на
диссертационную работу Мусина Артура Рустамовича на тему
«Модели и методы принятия решений в автоматизированной торговле
активами финансового рынка», представленную на соискание учёной
степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.13 –
Математические и инструментальные методы экономики
(экономические науки)*

1. Актуальность избранной темы исследования

Эволюция развития финансового рынка, обусловившая перевод множества торговых процессов на электронную основу, также привела к возникновению нового явления автоматизированной торговли и формированию связанных с ним областей научно-практических исследований, направленных на разработку соответствующих торговых стратегий, базирующихся на интеллектуальной обработке высокочастотных рыночных данных, а также на создание реализующих эти стратегии инструментальных средств. На настоящий момент времени, опираясь на материалы, представленные в современных отечественных и зарубежных научных исследованиях, можно судить о достаточной степени развитости прикладных инструментальных средств осуществления автоматизированных торговых операций. Однако аналогичное не является справедливым в отношении первоочередных вопросов, связанных с решением задач обработки данных финансового рынка, в том числе прогнозированию динамики процесса их изменчивости, и последующим построением торговых стратегий с использованием тех компьютерных вычислительных возможностей, открывшихся благодаря становлению и развитию самой области автоматизированной торговли и совершенствованию соответствующих прикладных систем.

Отмеченные обстоятельства подчеркивают актуальность и своевременность темы диссертационного исследования Мусина А.Р., посвященного разработке комплексного подхода к принятию торговых решений на финансовом рынке, базирующегося на применении соответствующих математических моделей и методов работы с

рыночными данными, и его реализации на основе инструментальных программных средств автоматизированной торговли.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

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

- всесторонним анализом значительного объема трудов отечественных и зарубежных ученых, посвященных моделированию и прогнозированию динамики финансовых рядов, математическому описанию рыночных закономерностей, в том числе с использованием аппарата теории вероятностей и стохастических процессов, методов технического анализа и разработок в области поведенческой психологии участников рынка, а также разработке программируемых систем автоматизированного исполнения торговых операций;

- корректным использованием общепризнанных статистических и экономико-математических методов анализа и моделирования данных финансового рынка, а также применением популярного языка программирования автоматизированных систем для широко известной торговой платформы;

- использованием находящихся в открытом доступе данных рыночных торгов, работа с которыми осуществлялась на базе традиционных статистических программных пакетов.

Результаты работы, апробированные на международных научно-практических конференциях, опубликованы в 11 печатных работах общим объемом 5,61 п.л., из которых 7 публикаций общим объемом 4,42 п.л. представлены в рецензируемых научных изданиях. Научные положения диссертационного исследования были реализованы при создании автоматизированной торговой системы, имеющей свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, а также внедрены в ряде прикладных процессов деятельности Департамента инвестиционных продуктов ПАО «Банк ВТБ».

Использование значительной информационной базы, корректное применение общепризнанных методов, в том числе на основе соответствующих средств программно-технического комплекса, а также широкая апробация полученных результатов позволяют убедиться в обоснованности и достоверности выдвинутых научных положений, сделанных выводов и рекомендаций.

3. Характеристика структуры и содержания диссертации

Диссертационная работа общим объемом 217 страниц состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, содержащего 172 источника, и 18 приложений. В тексте имеется 64 формулы, 31 рисунок и 24 таблицы.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертационной работы, обозначается степень ее разработанности, приводится описание цели, задач, объекта, предмета и области исследования. Представляются теоретическая и методологическая основа исследования, его

информационная база, перечисляются использованные методы. Далее формулируется научная новизна исследования, и конкретизируются выносимые на защиту результаты. После чего следует описание теоретической и практической значимости исследования, апробации полученных результатов и их внедрения, дается характеристика объема основных публикаций.

В первой главе «Современные методы моделирования и прогнозирования динамики финансового рынка» на основе обзора литературных источников сформулированы и описаны основные сложности, возникающие при работе с данными временных рядов финансового рынка (с. 13-25), проведен сравнительный анализ существующих методов моделирования и прогнозирования процесса их изменчивости (с. 25-46). В третьем параграфе данной главы (с. 46-56) на основании анализа соответствующей научной литературы автором формулируется и обосновывается вывод о перспективности разработки таких моделей рыночной динамики, которые бы позволяли прогнозировать поведение исследуемого рынка и принимать торговые решения на базе синтеза идей и наработок популярной концепции технического анализа, обладающей общеизвестной практической направленностью, с возможностями традиционного математического аппарата, включающего методы эконометрического оценивания и стохастического моделирования.

Во второй главе «Экономико-математическое моделирование динамики финансового рынка» автором предложен метод повышения однородности статистических свойств данных финансового рынка за счет процедуры их агрегации по уровню волатильности (с. 59-76). Далее в главе представлено описание разработанных математических моделей рыночной динамики, в том числе их общей концепции, а также основных этапов построения (с. 76-93). В общем виде построенные эконометрические модели позволяют учитывать традиционные элементы концепции технического анализа, такие как присутствие трендовых, моментных и локально-уровневых стохастических тенденций ценообразования. В третьем параграфе (с. 93-108) на основании проведенного в первой главе литературного обзора автором обосновывается выбор способов оценки построенных моделей, среди которых были использованы следующие два: фильтр Калмана и фильтр Калмана со встроенной нейронной сетью. Помимо эконометрической оценки моделей в данном параграфе также приведены результаты тестирования их прогнозных способностей, в том числе с применением предложенного в первом параграфе метода агрегации рыночных данных. Важно подчеркнуть, что использование этого метода позволило увеличить точность прогнозов моделей, измеренную автором в виде показателя процента корректных направлений прогноза, на 8%, что представляет собой значимый результат.

Третья глава работы «Возможности инструментальной реализации и практического использования построенных экономико-математических

моделей» посвящена практической реализации научных результатов второй главы с помощью программных инструментальных средств. В частности, в первом параграфе (с. 111-132) приведено описание обучаемой автоматизированной торговой системы, созданной автором для известной платформы MetaTrader 4 на основе построенных экономико-математических моделей и предложенном методе первоначальной агрегации рыночных данных. Программный код системы, выполненный на языке MQL, вынесен в приложение к работе (с. 216). Далее представлены процедуры обучения автоматизированных торговых систем (на примере созданной), обеспечивающие их наилучшую результативность. Эмпирические результаты, полученные автором в процессе выработки подобных процедур, в полном виде приведены в соответствующих приложениях работы (с. 206-215). Третий параграф данной главы (с. 146-155) посвящен демонстрации разработанного автором метода построения прогнозной логики автоматизированных торговых систем на базе агрегации прогнозов различных моделей и инструментов технического анализа, позволяющего улучшать практическую результативность подобных систем за счет повышения их адаптируемости к переменчивым условиям конъюнктуры рассматриваемого финансового рынка.

В заключении (с. 157-161) представлены основные результаты и выводы диссертационной работы, а также сформулированы потенциальные возможности проведения дальнейших исследований по данному направлению.

В приложениях к работе (с. 179-217) приведены численные результаты проведенных автором процедур апробации предложенных методов и моделей, а также другая информация, использованная при написании и имеющая соответствующие ссылки в тексте.

Важно подчеркнуть, что диссертационное исследование имеет хорошо проработанную логическую структуру и обладает внутренним единством. Сформулированные автором выводы соответствуют содержанию диссертационной работы и согласуются с независимыми результатами других исследователей в данной области.

4. Научная новизна результатов исследования

Научная новизна исследования Мусина А.Р. состоит в разработке комплексного подхода к принятию торговых решений на финансовом рынке на базе математических моделей, совмещающих возможности аппарата технического анализа с методами эконометрического и стохастического моделирования, и реализации этого подхода в виде автоматизированной торговой системы с помощью соответствующих программных инструментальных средств.

Среди наиболее значимых результатов работы, обладающих научной новизной и полученных лично автором, необходимо выделить следующие:

1. Разработан метод первоначальной обработки данных финансового рынка, позволяющий увеличивать однородность их

статистических свойств на основе процедуры агрегации по уровню волатильности и последующего применения теста Колмогорова-Смирнова.

2. Построены эконометрические модели рыночной динамики, функциональным образом учитывающие основные идеи концепции технического анализа финансового рынка на базе коллективного воздействия его участников, выражающегося, в частности, в присутствии трендовых, моментных и локально-уровневых стохастических эффектов ценообразования.

3. На основе предложенного метода первоначальной обработки данных финансового рынка и разработанных моделей динамики соответствующих временных рядов создана обучаемая автоматизированная торговая система, позволяющая принимать торговые решения и совершать соответствующие операции в автоматическом режиме с помощью платформы MetaTrader 4.

4. Предложены процедуры обучения автоматизированных торговых систем в рамках возможностей генетического алгоритма платформы MetaTrader 4. В общем виде предложенные процедуры позволяют качественным образом отбирать из всех получаемых при обучении системы сценариев наиболее подходящих, содержащий конкретные значения оптимизируемых параметров системы, обеспечивающих наилучшую результативность ее дальнейшего использования.

5. Разработан метод построения прогнозной логики автоматизированных торговых систем на базе агрегации прогнозов любых моделей и инструментов технического анализа, обеспечивающий соответствующим системам наилучшую результативность их реального применения за счет повышения устойчивости к конъюнктурным изменениям на рассматриваемом финансовом рынке.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов исследования

Теоретическая значимость научных результатов работы Мусина А.Р. состоит в совершенствовании теоретико-методологической базы аппарата экономических исследований в областях статистической обработки данных финансового рынка, моделирования и прогнозирования процесса их изменчивости, а также в области создания программных систем автоматизированного принятия торговых решений и исполнения соответствующих операций с помощью существующих инструментальных средств.

Практическая значимость полученных результатов заключается в возможности их использования любыми организациями и частными лицами, опирающимися в своей деятельности на прогнозирование поведения цен на финансовом рынке, либо принимающими непосредственное участие в торговом процессе. Программный код созданной системы может быть использован как специалистами в области автоматизированной торговли в конкретных практических целях, так и

любыми заинтересованными пользователями платформы MetaTrader 4 в качестве готовой программы, позволяющей строить прогнозы динамики исследуемого финансового рынка и реализовывать соответствующие им торговые операции в автоматизированном режиме.

6. Замечания по диссертационной работе

Наряду с отмеченными положительными моментами, в работе имеется ряд дискуссионных моментов:

1. На странице 90 в формуле 2.24 используется процесс случайного блуждания с шумом для учета дрифтовой составляющей. Возможно корректнее было бы добавить параметр отвечающий за уровень сноса перед компонентой ϕ_{t-1} ?

2. Способна ли разработанная модель учитывать хорошо известные аномалии финансовых рынков (возникновение финансовых пузырей или календарные эффекты) и каким образом?

3. Вызывает вопросы субъективность выбора данных для тестирования торговых систем. С чем связан выбор только 3 валютных пар и ретроспективные данные только с 2012 года?

4. В разработанных торговых системах не проводится анализ чувствительности параметров торговых систем. На сколько выбранные параметры после процедуры оптимизации являются устойчивыми?

5. При оптимизации торговых систем и их выборе желательно использовать общепринятые в инвестиционной практике понятия (коэффициента Шарпа, коэффициента Кальмара и т.д.).

6. Каким образом автор решает проблему переобучения разработанных им моделей?

Вместе с тем важно отметить, что высказанные замечания, в большей степени сформулированные в виде вопросов, не имеют критического характера, не снижают научной ценности выполненной работы и значимости полученных соискателем результатов.

7. Заключение о соответствии диссертации критериям Положения о присуждении ученых степеней

Диссертация Мусина А.Р. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную автором самостоятельно и содержащую оригинальные идеи, достоверные научные результаты и обоснованные выводы.

Диссертационное исследование выполнено на актуальную тему, текст работы не содержит некорректных заимствований, на все источники материалов, использованных при написании, даны соответствующие ссылки.

Основные положения и результаты диссертационного исследования соответствуют поставленной цели и задачам, обладают несомненной научной новизной и адекватным обоснованием. Публикации автора в полной мере отражают содержание проведенного исследования. Основные положения научной новизны диссертации были апробированы и получили положительную оценку на международных научно-практических конференциях.

Ряд положений научной новизны был использован в практической деятельности Департамента инвестиционных продуктов ПАО «Банк ВТБ» (автор имеет справку о внедрении), а также реализован в виде разработанных автоматизированных торговых систем, одна из которых имеет свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ (представлено в соответствующем приложении к работе).

Работа имеет целостную структуру, достоверные результаты и обоснованные выводы. Содержание работы в полной мере отражено в автореферате и соответствующих публикациях в рецензируемых научных изданиях.

Все отмеченное позволяет утверждать, что диссертационная работа Мусина А.Р. соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней» (утв. постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 № 842), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор Мусин Артур Рустамович заслуживает присуждения учёной степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики (экономические науки).

доцент кафедры информационных систем и
математических методов в экономике
Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Пермский
государственный национальный
исследовательский университет»,
кандидат экономических наук

 Арбузов Вячеслав Олегович

«23» 03 2019 г.

Контакты:

Почтовый адрес:
614068, г. Пермь, ул. Дзержинского, 2а, корп. 12.

Рабочий телефон:
8 (342) 239-63-41

Адрес электронной почты:
arbuzov1989@gmail.com

