



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ»

(ГУУ)

Рязанский проспект, 99, Москва, 109542

Телефон/факс (495) 377-89-14

[Http://www.guu.ru](http://www.guu.ru), E-mail : inf@guu.ru

ОКПО 02066598, ОГРН 1027739017976, ИНН 7721037218, КПП 772101001

27.03.2019 № 418/14-д

На № от

УТВЕРЖДАЮ

Проектор ФГБОУ ВО  
«Государственный университет  
управления» (ГУУ)

Екимова К.В.  
2019 г.



## ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»

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 темы диссертационного исследования

Исторически в области моделирования и прогнозирования динамики финансового рынка сложилось два концептуальных подхода, которые в общем виде можно обозначить как фундаментальный и прикладной. Академический подход включает в себя широкое множество разнообразных методов математического описания рыночных закономерностей, в свою очередь, прикладной подход базируется на использовании практических наработок концепции технического анализа, имеющих, в том числе, характер умозрительных правил, выведенных эмпирическим образом на основе многочисленных наблюдений за решениями участников и проведением операций на финансовом рынке. Одной из ключевых причин подобного разделения являлось то, что идея технического анализа, лежащая в основе прикладного подхода, представляла собой простое, с точки зрения математического аппарата, и одновременно с этим универсально применимое решение вопроса описания поведения цен на финансовом рынке, в то время как фундаментальный (академический) подход

зачастую предлагал математически более сложные методы, использование которых для принятия торговых решений в режиме реального времени, в ряде случаев, сталкивалось с трудностями вычислительного характера.

Значительный рост возможностей компьютерного обеспечения в последние годы обусловил возникновение области автоматизированной торговли и развитие соответствующих инструментальных средств, позволяющих программным образом реализовывать любые методы краткосрочного прогнозирования рыночной динамики, а также принятия и осуществления соответствующих торговых решений. В этой связи появилась возможность разработки альтернативных подходов к работе с данными финансового рынка, в том числе прогнозированию их динамики и использованию полученной информации для проведения торговых операций, базирующихся на синергии традиционных академического и прикладного подходов. В то же время, вопросы, связанные с разработкой подобных комплексных подходов, и в том числе их инструментальной реализацией, не являются в достаточной степени проработанными в современной отечественной и зарубежной научной литературе, что свидетельствует об актуальности выбранной Мусиным А.Р. темы диссертационного исследования.

## **2. Анализ содержания и структуры диссертационной работы**

Диссертационная работа включает введение, три главы, заключение, список литературы из 172 источников и 18 приложений.

*Введение* (стр. 4-12) посвящено обоснованию актуальности выбранной темы, обсуждению степени разработанности проблемы, формулировке цели, задач, объекта, предмета и области, описанию теоретической и методологической основы, перечислению информационной базы и методов исследования. Далее во введении конкретизируется научная новизна и ее положения, раскрывается теоретическая и практическая значимость исследования, обсуждаются апробация и внедрение полученных результатов, а также публикации.

В *первой главе* «Современные методы моделирования и прогнозирования динамики финансового рынка» (стр. 13-57) описаны содержание и основные сложности работы с данными финансового рынка. Приводится сравнительный анализ существующих методов прогнозирования динамики финансового рынка, а также дается анализ возможностей построения экономико-математических моделей для описания процессов рыночной динамики и принятия торговых решений. В главе делается вывод о том, что одним из наиболее перспективных подходов к описанию закономерностей процесса изменчивости цен на финансовом рынке является построение моделей, базирующихся на использовании математического аппарата исследований естественнонаучного характера и позволяющих совмещать идеи концепции технического анализа с методами стохастического моделирования и эконометрического оценивания. Также в качестве вывода главы подчеркивается перспективность использования

калмановской фильтрации и аппарата искусственных нейронных сетей для работы с нестационарными рыночными данными.

Во второй главе «Экономико-математическое моделирование динамики финансового рынка» (стр. 58-109) проведена разработка метода агрегации финансовых рядов в соответствии с концепцией относительности скорости хода рыночного времени, позволяющего увеличивать однородность статистических свойств рассматриваемых процессов рыночной динамики. Далее представлено построение математических моделей динамики финансового рынка, базирующихся на интеграции подходов концепции технического анализа с методами стохастического моделирования и эконометрического оценивания. Проводится обоснование возможных способов оценки построенных математических моделей, в частности рассмотрены пути оценки моделей с помощью традиционного фильтра Калмана и фильтра Калмана со встроенной нейронной сетью.

Третья глава «Возможности инструментальной реализации и практического использования построенных экономико-математических моделей» (стр. 110-156) посвящена созданию обучаемой автоматизированной торговой системы (АТС) на основе предложенных автором математических моделей и применения метода первоначальной агрегации рыночных данных. Представлен материал, посвященный процедурам обучения автоматизированных торговых систем (стр. 132-146). Доказан рост их эффективности в ходе тестирования на исторических данных международного валютного рынка (стр. 135-137, 141, 206-215). Предложен механизм повышения адаптируемости автоматизированных торговых систем к меняющимся условиям рыночной конъюнктуры (стр. 146-156).

В заключении (стр. 157-161) приведены основные результаты и выводы по диссертационной работе, а также некоторые практические соображения по их практическому использованию.

*Список литературы* (стр. 162-178) включает 172 позиции, сопряженные с темой исследования, на которые автор своевременно и корректно ссылается по ходу изложения работы.

Представленные в *приложении* материалы (Приложения А–Ф, стр. 179-217) направлены на детализацию и более глубокое понимание материала, изложенного в основной части диссертации.

В целом структура диссертации обнаруживает внутреннее логическое и стилистическое единство, свидетельствующее о личном вкладе автора в выполненное исследование. Автор достаточно корректно использует известные научные методы для аргументации и получения собственных результатов, выводов и рекомендаций; обоснованно приводит цитаты, аккуратно и корректно делает необходимые ссылки на источники. Работа не нарушает авторских прав других лиц.

Материалы диссертационного исследования прошли достойную научную апробацию и представлены в печати 11-ю публикациями общим объемом в 5,61

печатных (5,4 авторских) листов. По материалам исследования автором опубликовано 7 статей в рецензируемых научных изданиях. Кроме того, автором получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Таким образом, представленная Артуром Рустамовичем Мусиным диссертационная работа может характеризоваться как целостное, самостоятельно выполненное, последовательно изложенное, аргументированное и законченное научное произведение.

### **3. Основные научные результаты диссертационной работы и их новизна**

Научная новизна диссертационного исследования Мусина А.Р. в общем виде состоит в разработке авторского подхода к обоснованию торговых решений на базе математических моделей временных рядов финансового рынка, воплощающего идею и механизм объединения концепции технического анализа с традиционными подходами стохастического моделирования и эконометрической оценки. Предложенные методы и модели доведены до программной реализации в составе автоматизированной торговой системы, продемонстрирована возможность её практического применения.

Непосредственно автором в автореферате и тексте диссертационной работы выделено шесть пунктов научной новизны, выносимых на защиту и полученных лично диссидентом (стр. 9-10 диссертации; стр. 7-8 автореферата, раскрыты на стр. 10-24 автореферата). Остановимся на обоснованности, представленных автором утверждений.

1. «*Разработан метод первоначальной агрегации данных финансового рынка на основе функции их волатильности, позволяющий путем выявления пороговых значений агрегации, соответствующих минимумам тестовой статистики критерия Колмогорова-Смирнова, увеличивать однородность статистических свойств рассматриваемых процессов рыночной динамики*».

Наличие данного пункта научной новизны можно подтвердить, сделав, однако замечание, что автору следовало бы акцентировать внимание на особенностях дальнейшего развития метода агрегации данных, изложенной ранее, например, в работах В.В. Давниса, И.М. Боровикова и усовершенствованной автором в части привнесения оригинального настроичного алгоритма, изложенного на стр. 68-69 диссертационной работы. Эффективность предложенного подхода была продемонстрирована при последующем тестировании построенных автором моделей рыночной динамики. Его использование позволило увеличить точность модельных прогнозов, для оценки которой был использован показатель процента правильных направлений, в среднем на 8% (стр. 99-106).

2. «*Разработаны экономико-математические модели временных рядов финансового рынка, учитывающие в качестве основных элементов концепции*

*технического анализа трендовые, моментные и стохастические локально-уровневые закономерности рыночного ценообразования, а также позволяющие использовать любые методы эконометрического оценивания, адекватные свойствам рассматриваемых процессов, обеспечивая получение дополнительного эффекта в достоверности прогнозов и обоснованности соответствующих торговых решений».*

Можно подтвердить, что автором (стр. 88-90) решается новая, представляющая несомненный интерес, задача разработки математических моделей динамических процессов финансового рынка, функциональным образом объединяющих теоретические наработки концепции технического анализа с возможностями традиционных методов стохастического моделирования и эконометрической оценки. Структура построенных моделей учитывает такие особенности динамики финансового рынка, как его трендовые и моментные характеристики, а также локально-уровневые закономерности процесса ценообразования. Важно отметить, что все модели в работе представлены в виде динамических систем в форме пространства-состояния (стр. 37) и оценены с помощью калмановской фильтрации. Аргументация к выбору подобного подхода к эконометрической оценке приведена автором в первой главе работы (стр. 37-46).

3. «*Создана автоматизированная система для популярной среди участников финансового рынка платформы MetaTrader 4, позволяющая формировать торговые решения, используя предложенный метод агрегации финансовых рядов и прогнозы разработанных экономико-математических моделей, и совершать соответствующие этим решениям торговые операции без непосредственного участия пользователя, но под его контролем».*

Данное утверждение подтверждается содержанием диссертационной работы, представленным на (стр. 111-132, 198, Приложения К, Л, М). Однако, на наш взгляд, данный результат диссертационной работы отражает не столько научную, сколько её практическую составляющую, а новизну могло бы представлять более четкое описание алгоритмического обеспечения разработанного автором подхода с возможностью его реализации и в других средах автоматизированной поддержки деятельности участников финансового рынка.

4. «*Разработаны процедуры обучения автоматизированных торговых систем для платформы MetaTrader 4, состоящие в согласованном применении заложенных в платформу целевых функций оптимизации генетическим алгоритмом и способов последующего выбора подходящего сценария, содержащего значения оптимизируемых параметров обучаемой системы, обеспечивающих наилучшую результативность ее реального практического использования».*

Данное утверждение подтверждается содержанием диссертационной работы, представленным на (стр. 134-135, 138-139, 140-141) в части обоснования и описания отдельных элементов процедуры обучения автоматизированной торговой системы, носящих оригинальный авторский подход, однако, описания собственно целостной *процедуры* (*комплекса процедур*) обучения автор в тексте не представил.

5. «Разработан *метод, позволяющий повышать адаптируемость автоматизированных торговых систем* к постоянно меняющимся конъюнктурным особенностям рыночной динамики и улучшать результативность их реального практического использования за счет агрегации прогнозов математических моделей и инструментов технического анализа с учетом оценки адекватности каждого прогноза конъюнктуре рассматриваемого рыночного процесса, формируемой путем обучения соответствующей системы на исторических данных».

Материал, отражающий заявленное утверждение представлен в п. 3.3 на страницах 147-155. Однако в этом параграфе на стр. 149 изложен некий «механизм агрегации» прогнозов сигналов рынка, в самом общем виде представляющий шаги по оценке значений агрегированного прогноза на основе функции свертки (говоря о необходимости применения в своем алгоритме динамической системы весов, автор никак не поясняет собственно правил(-а) их изменения, настройки, вскользь упоминая генетически алгоритм МТ4). В той форме, в которой автор представил «механизм агрегации» определить его оригинальность нет возможности, сам же изложенный подход, в том виде, в котором он представлен на стр. 149, «новым» назвать трудно.

6. «*Проведена верификация разработанных моделей и апробация созданной на их основе автоматизированной торговой системы на реальных исторических данных международного валютного рынка*».

Данный пункт декларируемой научной новизны диссертационной работы, относится к доказательству пригодности разработанных автором инструментов исследования финансового рынка и представляет стандартную процедуру в рамках деятельности по разработки любых прикладных математических моделей, т.е., не ясно, что автор имеет здесь ввиду под «научной новизной». Что же до «верификации» и «апробации», то можно подтвердить, что автор в своей работе действительно уделил достаточное внимание вопросам экспериментальной оценки пригодности предложенных им моделей и алгоритмов (пп. 2, 1, 4, 5 данного отзыва), положенных в основу автоматизированной системы формирования торговых решений на фондовом рынке.

#### **4. Степень обоснованности и достоверности полученных положений, выводов и рекомендаций, представленных в диссертационном исследовании**

Автором работы проведено глубокое изучение существующих отечественных и зарубежных исследований, посвященных проблемам разработки подходов к принятию автоматизированных торговых решений на основе анализа и прогнозирования процессов изменчивости временных рядов финансового рынка, а также вопросам, связанным с созданием собственно систем автоматизированной торговли.

Общая структура диссертации, демонстрирующая внутреннее единство, корректное использование известных научных методов и подходов к решению поставленных задач, серьезный анализ публикаций по выбранной тематике, а также не противоречие приведенных в работе результатов результатам, полученным другими специалистами в данной области, позволяют сделать вывод о достаточной степени обоснованности и достоверности представленных в работе положений, выводов и рекомендаций.

#### **5. Значимость результатов, полученных в диссертационном исследовании, для развития соответствующей отрасли науки**

Теоретическая значимость полученных в работе результатов состоит в развитии и совершенствовании подходов и методов к обоснованию решений на финансовом рынке в условиях функционирования систем автоматизированной торговли и соответствующих инструментальных средств, позволяющих практически неограниченно использовать ресурс компьютерных вычислительных возможностей для работы с данными исследуемых рыночных процессов, в том числе, прогнозированию их динамики в режиме реального времени.

Результаты, полученные в работе, позволяют повысить эффективность функционирования систем автоматизированной торговли финансовыми активами, в чем заинтересованы как крупные финансово-инвестиционные инвесторы, в том числе с долей государственного участия, так и частные. Кроме того, результаты диссертационного исследования могут быть использованы в качестве платформы для проведения дальнейших исследований теоретического и практического характера по соответствующей тематике.

#### **6. Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертационном исследовании**

Полученные в диссертационной работе А.Р. Мусина результаты обладают элементами научной новизны и научно-практической ценности. В этой связи отметим ряд результатов диссертационного исследования, имеющих перспективы для их дальнейшего практического использования и области их применения.

Предложенный комплексный подход к формированию вычислительной платформы системы автоматизированной торговли финансовыми активами на

основе модернизации JCM-модели за счет имплементации в нее составляющих, учитывающих направление тренда и контролирующих эффект нахождения цены в локальных областях исторических торговых уровней (стр. 88-90, характеристические компоненты модели локального уровня и локального уровня с дрифтом), может послужить основой дальнейших научно-практических работ в области совершенствования методов и алгоритмов исследования динамики финансового рынка, а также базой создания инструментов автоматизированных систем моделирования нестационарных динамических процессов в экономике.

Авторская модификация метода первоначальной обработки данных, опирающаяся на вычисление функции стандартного отклонения и повышающая однородность их статистических свойств (стр. 68-69), может быть использована в качестве эффективного способа предварительной обработки нестационарных временных рядов, в том числе характеризующих течение альтернативных экономических процессов, не связанных с финансовым рынком.

Представленный программный код автоматизированной торговой системы (стр. 198) позволяет облегчить адаптацию созданного алгоритмического обеспечения для его реализации в различных платформенных решениях. Разработанная система (программный код автоматизированной торговой системы представлен, стр. 198) может быть использована любым пользователем торговой платформы MetaTrader 4 как для осуществления автоматизированных торговых операций, так и в качестве основы для внесения желаемых персональных модификаций.

Предложенные автором элементы процедуры обучения автоматизированной торговой системы (стр. 133-134, 138, 144-145) могут быть использованы для повышения эффективности обучения создаваемых комплексных торговых систем различных предметных областей.

## **7. Соответствие автореферата диссертационной работе**

Автореферат в полной мере отражает содержание, структуру и полученные результаты работы, в должной степени представленные в 11 публикациях общим объемом 5,61 п.л., из которых 7 работ общим объемом 4,42 п.л. опубликованы в изданиях, принадлежащих Перечню рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты на соискание ученой степени кандидата наук.

## **8. Замечания и дискуссионные вопросы по диссертационной работе**

Оценивая в целом положительно результаты диссертационного исследования, проведенного А.Р. Мусиным, следует отметить и некоторые обнаруженные в нем недостатки и спорные, на наш взгляд, моменты.

1. В тексте диссертационной работы и автореферата автором допущено ряд нечетких и размытых формулировок при описании характеристик выполненного

исследования. Так пункт «Теоретическая значимость исследования» сформулирован (стр. 10 диссертации, стр. 8 автореферата) нечетко, по нему невозможно определить степень оригинальности исследования. «Пункт «Практическая значимость исследования» (стр. 10 диссертации, стр. 8-9 автореферата) сформулирован так, что из него не следует понимание какую же актуальную практическую проблему (задачу) предлагает решить автор на основе результатов своего исследования и за счет чего будет получен эффект от внедрения предлагаемой автоматизированной торговой системы. Размытая формулировка дана и относительно внедрения результатов исследования («Отдельные результаты проведенного исследования нашли применение в ряде технических разработок для практической деятельности Управления продаж продуктов финансового рынка Департамента инвестиционных продуктов ПАО «Банк ВТБ», стр. 11 текста диссертационной работы»).

2. В ходе сравнительного анализа существующих методов прогнозирования динамики финансового рынка автор осветил только гипотезу эффективного рынка (стр. 26-28) и обошел своим вниманием гипотезы фрактального (Б. Мандельброт, Х. Херст, Э. Петерс, А.Н. Ширяев и др.) и когерентного описания рынков (Т. Веге).

3. Проводя сравнительный анализ существующих методов прогнозирования динамики финансового рынка, автор не уделил должного внимания фрактальному анализу (стр. 55), а вейвлет-анализ вовсе исключен из рассмотрения. Хотя методы, основанные на фрактальных представлениях и вейвлет-преобразованиях, широко используются в анализе временных рядов. И как раз вейвлет-анализ применим для анализа нестационарных данных, позволяя получить локальную высокочастотную и глобальную крупномасштабную информацию об объекте, позволяя судить о том, в какой момент времени появились те или иные компоненты сигнала.

4. В ходе изложения пункта 1.1 автор использует ничем не подкрепленное утверждение о том, что «приращение цен торгуемого инструмента больше соответствует логнормальному распределению нежели нормальному» (стр. 21), делая вывод о предпочтительности использования логарифмических приращений цены торгуемого инструмента для исключения отрицательного влияния нестационарности временных рядов финансового рынка на качество описательных и прогнозных моделей. Автору следовало бы более доказательно аргументировать свои действия.

5. Оценка эффективности фильтра Калмана не убедительна (вероятно, здесь стоит говорить о гипотезе), она обосновывается не проведением исследований, а ссылками на соответствующие работы зарубежных авторов (есть сомнения в однородности условий проведения исследований). Не установлены условия адекватного использования фильтра Калмана. Не ясно, в каких случаях используется классический фильтр, а когда со встроенной нейронной сетью? Вывод на стр. 46 пункт 2 стоит делать аккуратнее, уточнив принятые для его корректности допущения.

6. В целом в работе нет доказательства идентичности динамических процессов, происходящих в ходе торгов на финансовом рынке и в естественных средах (стр. 55), на основании чего автор строит свои модельные построения (стр. 77-80).

7. Нуждается в дополнительном разъяснении и обоснованность оценки прогнозных возможностей предложенных автором моделей (стр. 99-107), которая проводилась в сравнении с моделью случайных блужданий (*RW*), а не, например, с моделью Джаблонска-Капассо-Морале (*JCM*-модель), усовершенствование которой и послужило основой для созданного автором модельного комплекса.

8. Вызывает вопросы материал п. 3.3 «Разработка метода по повышению адаптируемости автоматизированных торговых систем к меняющимся условиям рыночной конъюнктуры». (Стоит отметить, что собственно об «адаптируемости» в параграфе речи вообще не идет, этот термин встречается в названии параграфа и в выводах по его результатам). Не совсем ясно, что именно автор имел в виду под «методом». На стр. 149 представлен «в общем виде, разработанный механизм агрегации», который состоит из 3-х довольно очевидных шагов без какой бы то ни было формализации механизма этой агрегации. Логику агрегирования автор пытается заменить элементами программного кода, представленными в таблице 3.11 (стр. 150). Думается, что в основной части работы на соискание степени кандидата экономических наук - это не уместно.

Кроме отмеченных замечаний по существу исследования, в работе замечено довольно большое число стилистических и формальных шероховатостей.

Так в п. 1.2. на стр. 43 приведены не корректные ссылки на формулы ((1.29), (1.30), (1.32), формулы с данными номерами отсутствуют в работе). Вероятно, здесь имелись ввиду уравнения состояния и наблюдения, на которые ссылается автор и которые идут в работе под номерами (1.8) и (1.9) (стр. 37), а также матрица ковариаций под номером (1.11) стр. 39.

При описании процессов рыночной динамики с помощью частных дифференциальных уравнений параболического типа наблюдается разночтение в обозначениях переменных. На стр. 50 цена торгуемого инструмента (актива) в уравнении (1.22) предстает функцией от аргументов  $x$  и  $t$ , а на стр. 51 это уже функция от аргументов  $y$  и  $t$ . Аналогичная ситуация с последней компонентой уравнения (1.22), представляющей собой внешнюю действующую силу.

Не оправданно много раз автор в начале очередных параграфов делает ссылки на результаты прошлых параграфов (например, стр. 77, 110, 132, 147 и др.) и излагает то, что собирается представить в текущем (например, стр. 59, 76-77, 93, 95, 102, 111, 146, 148 и др.). Это все «утяжеляет» повествование, необоснованно увеличивая объем рукописи.

В тексте работы встречаются опечатки (стр. 9, 15, 60, 61, 69, 148 и др.) и неточности формулировок (стр. 8).

Тем не менее, по нашему мнению, указанные замечания, не умаляют научно-практической ценности диссертационной работы А.Р. Мусина, не влияют на её

основные теоретические и практические результаты и не портят общего положительного впечатления от неё.

## **9. Заключение о соответствии работы паспорту научной специальности и требованиям «Положения о присуждении ученых степеней»**

Область диссертационного исследования Артура Рустамовича Мусина на тему «Модели и методы принятия решений в автоматизированной торговле активами финансового рынка», соответствует паспорту научной специальности 08.00.13 - Математические и инструментальные методы экономики (экономические науки) в части:

- п. 1.6. «Математический анализ и моделирование процессов в финансовом секторе экономики, развитие методов финансовой математики и актуарных расчетов»;
- п. 2.3. «Разработка систем поддержки принятия решений для рационализации организационных структур и оптимизации управления экономикой на всех уровнях», в части оптимизации управления экономикой.

Несмотря на наличие сформулированных замечаний и дискуссионных моментов по материалам представленной к рассмотрению диссертационной работы, можно сделать вывод о том, что диссертация Артура Рустамовича Мусина на тему «Модели и методы принятия решений в автоматизированной торговле активами финансового рынка» является актуальным, самостоятельным, логичным, обоснованным и завершённым исследованием в области экономических наук. Диссертация содержит элементы научной новизны и обнаруживает исследовательский вклад в разработку аналитических и инструментальных средств поддержки автоматизированных торговых систем для проведения операций на финансовом рынке в части развития прикладных математических методов и моделей обоснования решений на основе методов компьютерного моделирования. Внедрение основных защищаемых положений работы в практику разработки и применения автоматизированных торговых систем может способствовать повышению эффективности деятельности участников финансового рынка.

Представленный автором автореферат в целом правильно отражает содержание текста диссертации.

Все изложенное позволяет сделать заключение, что диссертационная работа Мусина А.Р. на тему: «Модели и методы принятия решений в автоматизированной торговле активами финансового рынка» удовлетворяет требованиям «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).

Результаты диссертационной работы А.Р. Мусина на тему: «Модели и методы принятия решений в автоматизированной торговле активами финансового рынка», отзыв на диссертацию и автореферат обсуждены и одобрены на заседании кафедры математических методов в экономике и управлении ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», протокол от 13 марта 2019 г. № 6. В обсуждении приняли участие доктор экономических наук, кандидат физико-математических наук, профессор Гатауллин Т.М., доктор экономических наук, профессор Мишин Ю.В., кандидат экономических наук, доцент Константинова Л.А., кандидат экономических наук, доцент Писарева О.М., кандидат физико-математических наук, доцент Прохоров Ю.Г. и др.

Отзыв подготовлен кандидатом экономических наук, доцентом, заведующей кафедрой математических методов в экономике и управлении федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный университет управления» (ГУУ) О.М. Писаревой.

Зав. кафедрой математических методов  
в экономике и управлении  
кандидат экономических наук, доцент

О.М. Писарева

20.03.2019г.

Подпись *Писаревой Ольги Михайловны*:  
запечатано:  
Ученый секретарь  
Ученого совета ГУУ  
д.э.н., профессор

*Жукова М.А.*



Отзыв подписала Писарева Ольга Михайловна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Государственный университет управления»  
109542, Москва, Рязанский проспект, д. 99, [www.guu.ru](http://www.guu.ru)  
Тел: +7 (495)371-26-11  
Эл.почта: [matmet@guu.ru](mailto:matmet@guu.ru)