

**ОТЗЫВ**  
**официального оппонента**  
о диссертационной работе  
Цветковой Инны Владимировны  
“Моделирование хааровских расширений статических процессов с помощью  
интерполяционных мартингалльных мер”,  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук по специальности  
05.13.18 — Математическое моделирование, численные методы и комплексы  
программ.

Расширение и усложнение финансовых рынков ведет к тому, что используемые на них финансовые инструменты становятся более разнообразными. Наиболее привлекательными с вычислительной точки зрения являются модели полных безарбитражных рынков, для которых получены результаты, имеющие законченный вид. Поэтому весьма актуально изучение и применение процедур, позволяющих интерполировать неполные финансовые рынки полными. В диссертации И. В. Цветковой рассматриваются статические  $(B, S)$ -рынки со счетным числом состояний, которые автоматически являются неполными. Переход от неполных рынков к полным осуществляется при этом с помощью метода специальных хааровских интерполяций, который был предложен И. В. Павловым и развит им и его учениками М. Н. Богачевой, А. Г. Данекянц, Т. А. Волосатовой, Г. А. Можаяевым, Э. А. Пилосян. Основным техническим инструментом для этого являются мартингалльные меры, обладающие важным интерполяционным свойством — ослабленным свойством универсальной хааровской единственности (ОСУХЕ). Основной целью диссертационной работы является изучение множества мартингалльных мер, удовлетворяющих ОСУХЕ. В диссертации представлен целый спектр моделей статических рынков со счетным числом состояний, предполагающих существование таких мартингалльных мер. Поэтому тема диссертации представляется несомненно актуальной и важной.

Диссертация состоит из списка обозначений, введения, трех глав, разбитых на 10 параграфов, списка литературы и приложения. Рассмотрим более подробно ее содержание и основные результаты.

Первая глава носит вспомогательный характер и содержит необходимые сведения из теории финансовых рынков. Также здесь описан общий алгоритм

проведения финансовых расчетов на статических рынках со счетным числом состояний. Представлены формулы расчета компонент хеджирующего портфеля.

Во второй главе представлены достаточные условия существования мартингалных мер, удовлетворяющих ОСУХЕ, для различных моделей дисконтированных рынков. С помощью мартингалных мер, удовлетворяющих этому свойству, и специальных хааровских интерполяций исходной одношаговой фильтрации можно интерполировать заданные неполные рынки до полных. Полученные результаты являются основными в диссертации и представляют значительный вклад в стохастическую финансовую математику.

В третьей главе автор описывает вычислительные процессы, необходимые для разработки программного комплекса. Программный комплекс позволяет вычислять компоненты хеджирующих портфелей, определяет справедливую цену опционов и выполняет ряд других сложных расчетов, возникающих при исследовании различных моделей безарбитражных рынков со счетным числом состояний. При этом была использована техника квантильного хеджирования. Также в этой главе подробно изложена архитектура программного комплекса. Представлены конкретные примеры расчетов.

В приложении представлена структура исходного кода программного комплекса, а также описание и реализация некоторых классов, интерфейсов и вычислительных алгоритмов.

Диссертационная работа И.В. Цветковой является законченным научным исследованием. Все основные утверждения новы, четко сформулированы и полностью доказаны на современном математическом уровне строгости.

Результаты диссертации своевременно опубликованы в 23 работах. Четыре из них опубликованы в журналах, входящих в перечень рецензируемых журналов и изданий, рекомендованных ВАК РФ, две публикации — в журнале “Теория вероятностей и ее применения”, который индексируется в базе Web of Science. Результаты докладывались на научных семинарах, всероссийских и международных конференциях, в том числе, с участием ведущих специалистов в области финансовой математики. Автореферат полно и правильно отражает содержание диссертации.

При чтении я обратил внимание на небольшое количество стиливых и корректурных погрешностей, опечаток, которые ни в коей мере не влияют на

общую высокую оценку работы.

Исходя из вышеизложенного, считаю, что диссертационная работа И. В. Цветковой “Моделирование хааровских расширений статических процессов с помощью специальных интерполяционных мартингалльных мер” полностью удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Инна Владимировна Цветкова, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 — Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

1 июня 2017 г.

Ведущий научный сотрудник  
отдела теории вероятностей  
и математической статистики  
Математического института  
имени В. А. Стеклова РАН,  
доктор физико-математических наук  
Тел. +7 (495) 984 81 41, доб. 37-73  
E-mail: gushchin@mi.ras.ru

А. А. Гущин  
(Гущин Александр Александрович)

ФГБУН Математический институт им. В. А. Стеклова  
Российской академии наук  
119991, Москва, ул. Губкина, д. 8  
Тел. +7 (495) 984 81 41  
Факс: +7 (495) 984 81 39  
Сайт: [www.mi.ras.ru](http://www.mi.ras.ru)  
E-mail: [steklov@mi.ras.ru](mailto:steklov@mi.ras.ru)

Подпись А.А. Гущина  
удостоверяю



А. Яськов  
и секретарь МЦАТ