

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Соловьева Алексея Игоревича «Декомпозиция некоторых оптимизационных задач на дискретных финансовых рынках», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика.

В диссертационной работе исследуются оптимизационные и теоретико-игровые задачи принятия решений при управлении финансовым портфелем в условиях дискретного финансового рынка, который можно рассматривать как сложную систему с особой структурой. Его математической моделью является дерево сценариев поведения рынка, а участниками – продавец обязательства и его покупатель.

Автор предлагает новые методы решения задач управления портфелем ценных бумаг для обязательств европейского и американского типа, а также для задачи потребления. Предлагаемые методы объединены общей идеей декомпозиции задачи и сведения ее решения к решению набора более простых задач.

Актуальность

Рынок ценных бумаг является неотъемлемой частью современной экономики, а эффективные методы управления портфелями ценных бумаг составляют немаловажную часть инструментария финансовых институтов (банков, фондов и т.п.), промышленных предприятий и частных инвесторов. Несмотря на огромный интерес к этим вопросам в последние десятилетия, тема далеко не исчерпана. Одной из причин является многообразие предлагаемых реальной жизнью постановок задач и ситуаций принятия решений, а другой – сложность оптимизационных задач, возникающих при исследовании реальных финансовых рынков. На преодоление этих трудностей и направлена диссертация. С одной стороны, автор рассматривает приближенные к реальности постановки неполного хеджирования рисков в условиях неполных финансовых рынков, с другой стороны, работа нацелена на разработку эффективных методов решения задач, пригодных для алгоритмизации и практического использования.

В **первой главе** диссертации описана исходная модель неполного финансового рынка, являющаяся базовой для всех рассматриваемых далее задач. Вводится понятие хеджирования (выполнения) платежного обязательства европейского типа и описывается разработанный декомпозиционный метод решения задачи полного хеджирования. Этот метод применяется

для нахождения оптимальных портфелей ценных бумаг в большинстве рассматриваемых в диссертации оптимизационных задач. Затем исследуются две более сложные задачи управления портфелем с различными критериями эффективности для инвестора. В конце главы анализируется оптимальное управление в многопериодной задаче Марковица при дополнительном условии на недопустимость банкротства.

Вторая глава посвящена обобщению рассмотренных задач хеджирования для случая обязательств американского типа. Задача сведена к игре между продавцом, выбирающим стратегию хеджирования обязательства, и покупателем опциона, выбирающим момент предъявления бумаги к погашению. Это комбинаторная игра с огромным числом стратегий (правил назначения момента погашения в зависимости от наблюдаемой истории). В данной главе формулируются теоретико-игровые постановки задач неполного хеджирования, они имеют вид задач на максимин и минимакс. Разработанный автором метод решения описанных задач основан на теории мартингалов и позволяет снять технические ограничения, используемые в более ранних работах. Помимо этого автором предложен новый метод решения задачи минимизации начальной стоимости портфеля при ограничении на вероятность хеджирования обязательства.

В **третьей главе** рассмотрены задачи оптимального потребления с возможностью инвестирования. Индивидуальные предпочтения задаются функцией полезности потребления. Автором исследованы два типа моделей финансового рынка: в первой – каждая вершина-потомок дерева сценариев поведения рынка имеет единственную вершину-родителя, во второй модели допускается более одного родителя. К основным результатам главы относятся аналитические формулы оптимального решения задач для степенной и логарифмической полезности.

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность полученных результатов обеспечивается строгостью доказательств, корректным применением методов теории двойственности, математического программирования, а также известных результатов в сфере управления портфелем активов. Для иллюстрации теоретических результатов автором приводятся примеры решения задач для различных многопериодных моделей рынков.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в трёх статьях журналов, рекомендованных ВАК, и обсуждались на различных конференциях, в том числе на трёх международных. Автореферат и опубликованные работы отражают содержание диссертации.

Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке новых декомпозиционных методов решения задач хеджирования обязательств для дискретной модели неполного рынка. Немалый интерес представляет и рассмотрение игровых постановок задач, возникающих при исследовании обязательств американского типа, их сведение к решению оптимизационных задач.

Автор успешно применил метод динамического программирования для задачи оптимального потребления с возможностью инвестирования, и в результате свел решение исходной многопериодной задачи к решению ряда однопериодных задач, а также получил аналитические решения для важных частных случаев степенной и логарифмической полезности.

Замечания по диссертационной работе

1. Результаты, полученные для задачи Марковица, выбиваются из тематики первой главы, посвященной задачам выполнения обязательств. Нигде более в работе не минимизируется дисперсия стоимости портфеля. Используемый математический аппарат также отличается. Следовало бы пояснить связь этих задач, если она имеет место.
2. В работе присутствуют лишь простейшие примеры применения разработанных автором методов решения задач управления портфелем. В то же время стоит ожидать, что именно в задачах большой размерности использование предложенных автором декомпозиционных методов дает наибольший эффект. Однако проведенные автором численные эксперименты прокомментированы в тексте диссертации очень скупо, а ведь они могли бы быть довольно впечатляющей частью работы.
3. Редакционные замечания:
 - a. Работа написана очень добротнo, опечаток или отступлений от введенных обозначений очень мало.
 - b. В ряде случаев формулировки допускают двоякое толкование, хотя дальнейшие пояснения позволяют угадать правильный смысл.

Заключение

На основании вышеизложенного считаю, что рецензируемая работа является связным,

законченным научным исследованием и выполнена автором самостоятельно на высоком научном уровне. Диссертация отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Соловьев Алексей Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика.

Официальный оппонент

доктор физико-математических наук
ведущий научный сотрудник лаборатории № 57 «Активных систем»
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова
Российской академии наук

 / Губко М.В. /
«30 август» 2015 г.

Почтовый адрес: 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 65
Телефон: +7 (495) 334-90-51
Адрес электронной почты: mgoubko@mail.ru

Подпись официального оппонента заверяю:

