

Отзыв
на автореферат диссертации Петраковой Виктории Сергеевны
«Численные методы решения задач «среднего поля»»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Математические модели среднего поля, являющиеся предметом исследования в диссертации, широко применяются при моделировании различных экономических и социальных стратегических ситуаций. Модели игр «среднего поля» (ИСП) позволяют описать поведение отдельного участника (агента), который стремится оптимизировать свою локальную выгоду, следуя тенденции, задаваемой популяцией, а также динамику популяции, которая формируется совокупностью агентов. Модели ИСП применимы только в том случае, когда влияние каждого индивидуального агента на систему можно считать пренебрежимо малым. Тем не менее, актуальность тематики диссертации не вызывает сомнений.

Основными задачами диссертации являлись: адаптация математических моделей, основанных на теории ИСП, к оптимизации затрат, доходов, достижению поставленных экономических и социальных целей, прогнозированию критических ситуаций; разработка и обоснование эффективных численных методов решения задач, описываемых предложенными моделями. В диссертации получены следующие результаты:

1. Разработаны модифицированные математические модели, основанные на теории ИСП и применимые к оптимизационным задачам с неквадратичным контролем.
2. Предложена новая математическая модель, основанная на теории ИСП и применимая к оптимизационным задачам с ограничениями на финальное состояние агентов.
3. Разработаны новые вычислительные алгоритмы для одномерных и двумерных оптимизационных задач, основанные на полулагранжевом приближении, наследующие полезные свойства дифференциальных задач и приводящие к явным локальным правилам минимизации целевого функционала.

В диссертации проведен анализ устойчивости предложенных численных схем для решения одномерных и двумерных дифференциальных уравнений Фоккера-Планка и Гамильтона-Якоби-Беллмана; предложенные итерационные алгоритмы решения оптимизационных задач были апробированы на различных моделях экономического взаимодействия. Полученные в диссертации результаты, безусловно, являются оригинальными, обладают теоретической и практической значимостью.

Список замечаний:

1. В автореферате следовало отметить, почему при использовании предложенной численной схемы для уравнения Фоккера-Планка полученное распределение агентов $m(t,x)$ неотрицательно.
2. В автореферате встречаются опечатки. Например, на странице 7, при упоминании уравнения «Фоккера-Планка-Колмогорова».

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Результаты работы прошли достаточную апробацию на международных и всероссийских конференциях. По теме диссертации опубликованы 8 работ, среди которых 3 изданы в журналах, рекомендованных ВАК, 5 индексируются в Web of Science, 8 индексируются в Scopus.

Автореферат диссертации дает достаточно полное представление о работе и полностью соответствует требованиям ВАК. Содержание диссертационной работы соответствует паспорту специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Исходя из содержания автореферата можно сделать вывод, что работа выполнена на высоком научно-техническом уровне и представляет собой законченную научно-квалификационную работу на актуальную тему. Полученные результаты имеют высокую научную ценность и практическую значимость, а представленная диссертация полностью удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, и ее автор Петракова Виктория Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Информация о составителе отзыва:

Агошков Валерий Иванович, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительной математики им. Г.И. Марчука Российской академии наук.

Адрес: 119333 Москва, ул. Губкина, дом 8.

Тел.: +79175058294, e-mail: agoshkov@inm.ras.ru.

Я, Агошков Валерий Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Петраковой Виктории Сергеевны и их дальнейшую обработку.

доктор физико-математических наук
(специальность 01.01.02 – Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление),
профессор

Агошков
Валерий Иванович

«20» 12 2021 г.

Подпись Агошкова В.И. удостоверяю
ученый секретарь ИВМ РАН,
доктор физико-математических наук, профессор



Шутяев
Виктор Петрович