

## ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Мазалова Владимира Викторовича на диссертацию Гао Цзинцин на тему «Моменты влияния как стратегия в теоретико-игровых моделях динамики мнений в социальных группах», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика

Диссертация Гао Цзинцин посвящена актуальной теме, связанной с математическим моделированием динамики мнений в небольших социальных группах. Поскольку социальные сети переживают сейчас скачок в развитии, постоянно появляются новые, то возможность иметь математический аппарат, адекватно описывающий, как информация передается по сетям и как ее участники формируют свои мнения, позволит вносить управление с целью избежания распространения вредоносного контента, а также предупреждения в случае чрезвычайных положений и т.п. Результаты работы могут использоваться и в области маркетинга для выстаивания наиболее эффективной рекламной компании с целью увеличения продаж.

В работе исследуется задача управления мнениями агентов в сети в дискретном времени, когда мнение любого агента формируется в зависимости от его собственного мнения и среднего мнения агентов в сети. Агенты обмениваются мнениями в дискретном времени и изменяют мнения в соответствии с заданной динамикой. Также имеется внешний игрок (главы 1 и 2) или игроки (глава 3), которые влияют в некоторые моменты времени на определенного агента/агентов сети, и это воздействие также влияет на формирование мнения этого агента. Игрок стремится минимизировать квадратичные затраты на влияние и отклонение мнений агентов от целевого мнения. Поставленные оптимизационные задачи решаются методом уравнений Эйлера, а равновесия в играх двух лиц в третьей главе находятся с использованием как метода уравнений Эйлера, так и с помощью принципа максимума Понтрягина.

Особенностью данной работы является нестандартный подход к выбору управляющего воздействия на агентов сети, а именно, предполагается, что игрок или внешнее управляющее устройство может воздействовать на агентов в ограниченное число моментов времени, но эти моменты могут быть выбраны игроком оптимально. Ещё в работе предполагается, что игрок может выбирать, в какие моменты учитывать мнения агентов сети, т.е. выбирать моменты для валидации мнений. Этот набор моментов времени может совпадать или не совпадать с выбором моментов влияния на агентов.

Все полученные в диссертации результаты являются новыми. Обоснованность и достоверность научных положений и выводов, сформулированных в № 36-06-452 от 15.04.2025

диссертационной работе, обусловлены математической строгостью доказательств теорем и утверждений и подтверждаются многочисленными вычислительными экспериментами. Полученные результаты вносят вклад в область математического моделирования динамики мнений в социальных сетях. Результаты работы Гао Ц. докладывались на международных конференциях и опубликованы в российских журналах и зарубежных изданиях. Отмечу, что автор имеет несколько публикаций без соавторов.

По работе имеются следующие замечания:

Основные замечания.

Вся работа посвящена моделированию динамики мнений в сетях с несколькими агентами, это значительно снижает область применения результатов работы.

Все условия для оптимальных управлений и равновесий являются необходимыми, и автор ничего не говорит о достаточных условиях.

Небольшие замечания:

1. В Теореме 1.1 рассматриваются условия оптимальности первого порядка, хотя минимум может достигаться на границе. Следовало бы воспользоваться теоремой Каруша-Куна-Таккера.

2. С.33-34. Автор пишет «Игрок стремится выбрать моменты времени ...», а в Теореме 1.2 оказывается, что эти моменты заданы.

3. Стр. 81. В Теореме 3.1 оптимальное управление в момент  $t$  определяется через будущее состояние траектории  $x(t+1)$ . Хотелось бы пояснений, как воспользоваться таким управлением.

Указанные замечания не умаляют значимости и новизны полученных результатов и не снижают общего положительного впечатления от работы. Представленная диссертация содержит ряд новых результатов, имеющих теоретическое и практическое значение.

Диссертация Гао Цзинцин на тему «Моменты влияния как стратегия в теоретико-игровых моделях динамики мнений в социальных группах» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 №11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном

университете», соискатель Гао Цзинцин заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не установлены.

Член диссертационного совета,  
доктор физико-математических наук,  
профессор, профессор СПбГУ  
31.03.2025



Мазалов Владимир Викторович