

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Булгаковой Марии Александровны на тему «Динамические сетевые игры с попарным взаимодействием», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика

В диссертационном исследовании описываются решения динамических сетевых игр с попарным взаимодействием, а также рассматривается проблема их устойчивости. **Актуальность исследования** определяется важностью построения между участниками конфликтно-управляемого процесса оптимальной сети взаимодействия, а также получением оптимальных решений, наиболее простых с вычислительной точки зрения и обладающих свойством динамической устойчивости. Исследование имеет большое значение в логистических, транспортных, телекоммуникационных сетях и других явлениях, моделирование которых включает в себя взаимодействие между агентами на сети.

Теоретическая значимость и научная новизна диссертации состоит в описании кооперативного подхода к сетевым играм с попарным взаимодействием, построении новой характеристической функции, обладающей свойством супермодулярности, а также нахождении упрощенных форм решений кооперативных игр, обусловленных принципом попарного взаимодействия. В диссертации предложено несколько новых подходов к построению характеристической функции в играх с попарным взаимодействием, их кооперативная форма описана впервые.

Основные научные результаты диссертации:

1. Впервые описана кооперативная форма сетевых игр с попарным взаимодействием, определена характеристическая функция, исследованы ее свойства и получены кооперативные решения для данного класса игр: С-ядро, вектор Шепли, вектор τ . Доказана выпуклость двухшаговой игры с попарным взаимодействием.
2. Для особого класса симметричных сетей — сеть-звезда — получена упрощенная формула вычисления компонент вектора Шепли, получены условия для сильной динамической устойчивости С-ядра.
3. Впервые рассмотрены многошаговые кооперативные игры с попарным взаимодействием. Предложен подход к определению характеристической функции и исследованы ее свойства. Для данного класса игр построен аналог С-ядра и доказана его сильная динамическая устойчивость.
4. Рассмотрены альтернативные подходы к построению характеристической функции для игр с попарным взаимодействием. Описаны их достоинства и недостатки.
5. Для неантагонистических сетевых игр на основе игр с попарным взаимодействием построена новая характеристическая функция, обладающая меньшей вычислительной сложностью по отношению к классической и доказана ее супермодулярность. Построено ПРД-ядро и доказана его сильная динамическая устойчивость.

Практическая значимость результатов, полученных в данном диссертационном исследовании, заключается в возможности применения модели сетевых игр с попарным взаимодействием ко всем конфликтно-управляемым процессам, которые можно рассмотреть как совокупность элементарных взаимодействий один-на-один. В исследовании не только изучаются биматричные игры с попарным взаимодействием, но и общий случай неантагонистических игр с попарным взаимодействием.

Достоверность результатов работы определяется строгостью математических доказательств, апробацией основных положений диссертации на международных и всероссийских конференциях.

Диссертация хорошо структурирована, аккуратно оформлена, текст диссертации отредактирован. Все полученные результаты обоснованы автором и выполнены на высоком математическом уровне. Стоит, однако, указать некоторые замечания, пожелания и вопросы.

1. Отсутствует реальный жизненный пример, на котором можно продемонстрировать формальную конструкцию сетевой игры.
2. В работе присутствуют опечатки и грамматические ошибки.
3. Не рассмотрен случай, когда сеть может изменяться посредством добавления новых связей.

Приведенные замечания не умаляют общего хорошего впечатления о диссертационной работе. Диссертация является законченным научным исследованием и представляет практический и теоретический интерес. Результаты диссертации опубликованы в научных изданиях, включенных в перечень изданий, индексируемых в международной наукометрической базе Scopus.

Диссертация Булгаковой Марии Александровны на тему: «Динамические сетевые игры с попарным взаимодействием» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 №11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Булгакова Мария Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика. Пункты 9 и 11 указанного Порядка не нарушены.

Член диссертационного совета:

Доктор физико-математических наук, профессор
кафедры моделирования социально-экономических систем

12.04. 2022



Малафеев О.А.