

Отзыв

члена диссертационного совета Мазалова Владимира Викторовича
на диссертацию Кочевадова Виталия Алексеевича на тему:
«Равновесное поведение в динамических моделях конкуренции с сетевым взаимодействием»
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по научной специальности 1.2.3 Теоретическая информатика, кибернетика

Актуальность темы исследования. Диссертационное исследование Кочевадова В. А. посвящено поиску равновесного по Нэшу многокомпонентного поведения конкурирующих фирм в теоретико-игровых моделях с динамическим сетевым взаимодействием. Исследуются модели, в которых поведение фирм может определяться как набором переменных компонент поведения, так и набором, в котором одна или несколько компонент постоянны во времени. В теории сетевых игр вопросы, касающиеся условий и принципов сетевого взаимодействия, механизмов создания новых связей и удаления существующих, являются наиболее актуальными и требуют формального определения. Исследования, посвященные данному направлению, обладают высокой степенью актуальности в силу их теоретической и практической значимости. В диссертации делается акцент на вопросы эндогенного сетевого взаимодействия в условиях динамической конкуренции асимметричных фирм, а в качестве результата исследования этих вопросов приводятся формальные условия, обеспечивающие фирмы в каждый момент времени знанием того, с кем из конкурентов им целесообразно устанавливать сетевые связи, а от каких из ранее сформированных связей следует отказаться. Для эндогенного характера сетевого взаимодействия приводится анализ влияния структур сети на динамику конкурентоспособности и прибыли фирм в равновесии по Нэшу, а также на возникающий внешний эффект – конечную стоимость единицы товара для потребителей.

Научная новизна. Полученные и выносимые на защиту в диссертации результаты являются новыми и представляют научный интерес. Хотелось бы отметить, что исследуемые соискателем модели можно объединить в комплекс, который имеет ряд отличительных преимуществ относительно комплекса схожих и известных моделей в математической теории игр. Среди таких преимуществ можно привести произвольное количество асимметричных фирм, конкурирующих на протяжении произвольного числа периодов времени, многокомпонентность стратегического поведения, которое допускает не только инвариантность характера сетевого взаимодействия, но и других его компонент. Дополнительно хотелось бы отметить наличие экономической интерпретации и анализа вариантов продолжительности сетевого взаимодействия – краткосрочное и долгосрочное сотрудничество фирм, которое может быть реализовано в условиях как обоюдного согласия (двухсторонняя связь) так и в условиях одностороннего желания фирмы (односторонняя связь) и при этом быть сопряжено с единоразовыми или регулярными издержками сетевого сотрудничества.

Содержание работы. Диссертация написана на 120 страницах, включая список литературы из 91 наименования. Основной материал диссертации изложен в трех главах, первая из которых посвящена поиску равновесного по Нэшу поведения конкурирующих фирм в динамической модели с экзогенным формированием сетевого взаимодействия, а вторая и третья главы посвящены поиску равновесного по Нэшу поведению конкурирующих фирм в

динамических моделях с эндогенным формированием сетевого взаимодействия. В диссертации для каждой модели представлен пример численного моделирования полученных условий равновесного поведения и приводится иллюстрация сетевых структур.

В первой главе построена и исследована динамическая модель конкуренции с экзогенным формированием сетевого взаимодействия. Получены условия равновесного поведения фирм для программной и позиционной информационных структур в модели. Показано, что производственное поведение фирм в равновесии имеет при этом общий вид, а найденные равновесия характеризуются единственностью в соответствующих классах стратегий фирм. Также рассмотрен вопрос влияния структуры сети в равновесии на динамику конкурентоспособности фирм и конечную стоимость единицы товара для потребителей.

Во второй главе исследуется равновесное поведение фирм при двухстороннем и одностороннем сетевом взаимодействии, которое носит эндогенный характер и становится элементом стратегического поведения. Исследуется равновесное поведение фирм в моделях с постоянным (долгосрочным) и переменным (краткосрочным) сетевым взаимодействием. Для случая, характеризующегося постоянным сетевым взаимодействием, найдено равновесное поведение фирм, отвечающее как варианту с однократными издержками, так и варианту с регулярными издержками сетевого взаимодействия.

В третьей главе представлены и аргументированы допущения, направленные на адаптацию исследуемых ранее моделей к экономическим процессам рыночной конкуренции. Получены условия равновесного поведения фирм в моделях с долгосрочным и краткосрочным сетевым сотрудничеством фирм при рискованном и осторожном инвестиционном поведении. Для каждой модели представлен результат численного моделирования при общих входных параметрах, проведен сравнительный анализ полученных результатов и представлено заключение.

Степень достоверности. Все изложенные в диссертации результаты приводятся со строгими математическими доказательствами, докладывались на таких международных и российских конференциях как 16th International Conference on Game Theory and Management (GTM 2023), 22nd International Conference on Mathematical Optimization Theory and Operations Research (MOTOR 2023) и др., а также на научных семинарах Кафедры математической теории игр и статистических решений СПбГУ и Института прикладных математических исследований КарНЦ РАН. Основные результаты диссертации опубликованы в ведущих научных изданиях, известных в данной области: «Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления», а также «Математическая теория игр и ее приложения». Результаты численного моделирования получены в программе для ЭВМ зарегистрированной соискателем степени в Роспатенте.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость диссертации главным образом обнаруживается в развитии сетевых игр за счет получения формальных условий сетевого взаимодействия конкурирующих сторон. Практическая значимость продиктована экономической интерпретацией и анализом математических результатов, полученных в диссертации и применимых к прикладному экономическому анализу. Хотелось бы отметить высокий потенциал развития направления данного

исследования и его практическую значимость для экономического сектора, хотя, несомненно, указанный потенциал не ограничивается приложениями в экономике.

Замечания.

1. В первой главе сетевая структура задается с помощью функции $g(t)$ и может меняться в любой момент. Это не-реалистично, лучше рассматривать медленно меняющуюся функцию.
2. В сетевой модели Курно лучше учитывать лишь игроков-соседей игрока i . поэтому функцию выигрыша (1.1) или (2.2) можно было бы представить в таком специальном виде, где сумма управлений зависит только от соседей игроков в сети..
3. Наблюдения 1.2-1.9 важны, но их достоверность подтверждается лишь численным примером.
4. В главе 2 программная стратегия $s_i(t)$ определителя как набор $(g_i(t), u_i(t), y_i(t))$. На самом деле вначале определяется сеть, а затем другие управления, т.е. есть иерархия стратегий.
5. В третьей главе сделана попытка практического анализа целесообразности сотрудничества и инвестиционной политики фирм в условиях рынка. Однако, работа значительно бы выиграла, если бы были реальные примеры из поведения реальных фирм на реальном рынке.

С учетом всего вышеизложенного полагаю:

Содержание диссертации Кочевадова В. А. на тему: «Равновесное поведение в динамических моделях конкуренции с сетевым взаимодействием» соответствует научной специальности 1.2.3 Теоретическая информатика, кибернетика, а сама диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержатся решения важных научных задач, имеющих значение для развития соответствующей отрасли знаний.

Нарушений пунктов 9 и 11 Порядка присуждения Санкт-Петербургским государственным университетом ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук соискателем ученой степени мною не установлено.

Диссертация соответствует критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, установленных приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете» и рекомендована к защите в СПбГУ.

Член диссертационного совета,
доктор физико-математических наук,
главный научный сотрудник

Мазалов В. В.

10.06.2024

Института прикладных математических исследований КарНЦ РАН

