

О т з ы в

председателя диссертационного совета Седакова Артема Александровича на диссертацию Савченко Максима Алексеевича на тему «Влияние дополнительной информационной асимметрии на решения неантагонистических игр», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика.

Актуальность темы исследования. Диссертация посвящена играм со многими участниками, проявляющим чувствительность к дополнительной информационной асимметрии. В ней исследуется коррелированное расширение игр и существование в них равновесий. Подобное расширение позволяет более точно моделировать конфликты, допуская (вполне естественный) тайный сговор внутри некоторой группы лиц или даже сговоры внутри нескольких, возможно, пересекающихся групп относительно своего поведения. Актуальность проблематики вызывает у исследователей интерес к изучению влияния информационной асимметрии на равновесия и, как следствие, приводит к развитию соответствующего научного направления.

Научная новизна. Полученные в диссертации результаты являются новыми и представляют научный интерес. Они касаются изучения игр со многими участниками, проявляющих чувствительность к дополнительной информационной асимметрии. Для такого класса игр формализовано необходимое для моделирования пространство заговоров, сформулирована концепция структурно согласованного равновесия, ориентированная на коллективную рациональность, проанализировано множество совершенных подыгровых равновесий в повторяющихся играх, опирающихся на рассматриваемый класс одношаговых игр.

Степень достоверности. Изложенные в диссертации теоретические результаты представлены с полным доказательством. В случае необходимости приводятся ссылки на источники используемых утверждений. Основные результаты диссертации опубликованы в профильных научных журналах «Математическая теория игр и ее приложения» и Automation and Remote Control. Основные результаты представлялись на международных научных конференциях по исследованию операций, математической экономике и экономической теории.

Теоретическая и практическая значимость работы. Диссертация вносит вклад в развитие теории коррелированных равновесий при информационной асимметрии игроков, акцентируя внимание на текущем состоянии развития теории. Для подобного класса игр в диссертации формализуется коррелированное расширение игры в нормальной форме, определяется пространство заговоров и делается обобщение «народной» теоремы для повторяющихся игр в пространствах заговоров. Практическая значимость работы определяется областью применения исследуемых теоретико-игровых моделей при информационной асимметрии игроков и детальным обсуждением некоторых из них.

Содержание работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списков терминов, рисунков и приложений. Объем диссертации составляет 91 страницу.

В первой главе формализуется коррелированное расширение игры в нормальной форме, обсуждается изоморфизм пространств корреляции, определяется пространство заговоров. Основным результатом главы заключается в доказательстве теоремы об изоморфизме пространств заговоров одной структуры, которое опирается на ряд вспомогательных утверждений. Результаты главы обсуждаются на примере конфликта с тремя участниками, чувствительного к дополнительной информационной асимметрии. Таким примером выступает трехсторонний чет-нечет, когда игроки 1 и 2 могут использовать согласованные втайне от игрока 3 коррелированные стратегии. В рассматриваемом примере находятся новые равновесия.

Во второй главе исследуется коллективная рациональность в играх с заговорами на примере модели планирования заданий, которая допускает, в том числе, штраф за индивидуализм при их распределении. Для случая игры с тремя однотипными заданиями, произвольным количеством одинаковых устройств и немонотонной отдачей описываются смешанные равновесия по Нэшу. В частности, устанавливается, что смешанное равновесие может быть образовано только одинаковыми стратегиями. При расширении игры путем возможного наличия в ней заговоров доказано существование структурно согласованного равновесия по Нэшу, допускающего лишь определенные приемлемые отклонения от выбранной ситуации. Обсуждается распространение полученных результатов на другие конфликты планирования.

В третьей главе обсуждается вычислительная сложность стратегий в повторяющихся играх с дисконтированием и то, как многократное повторение влияет на конфликты, чувствительные к дополнительной информационной асимметрии. Сделано обобщение «народной» теоремы на игры в пространствах заговоров. Приводятся условия существования равновесия по Нэшу (совершенного подыгрового равновесия) в бесконечно повторяющейся игре, в том числе зависящие от параметра дисконтирования. Результаты обобщения «народной» теоремы снова демонстрируются на трехстороннем чет-нечете. Далее рассматривается информационная асимметрия в повторяющихся играх с учетом стоимости вычислений применительно к области криптографии, и формулируются условия существования равновесия по Нэшу в бесконечно повторяющейся игре со многими участниками.

В диссертации нет существенных недостатков. Отмечу **замечание**. В работе остается открытым вопрос нахождения коррелированных равновесий по Нэшу в одношаговых играх (или хотя бы для некоторого класса игр) с произвольным, но заданным количеством участников. Обсуждение результатов диссертации делается на примерах трехстороннего чет-нечета, игры планирования трех однотипных заданий или игры с произвольным количеством заданий (компаний), но со специальным двухэлементным семейством заговоров. Тем не менее приведенное замечание не влияет на общее положительное впечатление о работе.

Заключение. Диссертация Савченко Максима Алексеевича на тему: «Влияние дополнительной информационной асимметрии на решения неантагонистических игр» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Савченко Максим Алексеевич 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 обнаружены.

Председатель диссертационного совета,
доктор физико-математических наук,
профессор Кафедры математической теории игр
и статистических решений Санкт-Петербургского
государственного университета

 А. А. Седаков

25 мая 2023 г.