

ОТЗЫВ
официального оппонента
на диссертационную работу Искакова Михаила Борисовича
«Равновесие в безопасных стратегиях»,
представленную на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук по специальности
2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации,
статистика».

Актуальность темы диссертации

Работа посвящена развитию важной и активно развивающейся области теории игр – моделям ограниченно рационального поведения субъектов. Предложена модель стратегической рефлексии для описания осторожного поведения относительно игровой неопределенности. Это означает, что игроки, с одной стороны, должны учитывать угрозы, исходящие друг от друга, но, с другой стороны, не могут полагаться на стратегии наказания и иного информационного воздействия на партнеров. Это позволяет моделировать поведение субъектов в практически важном классе ситуаций, не описанных другими моделями ограниченной рациональности в теории игр.

Структура диссертационной работы и ее общая характеристика

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы. Работа содержит 378 страниц текста, 53 иллюстрации, 6 таблиц. Список использованной литературы содержит 202 наименований.

Во введении обоснована актуальность и значимость исследуемой проблематики, дан обзор разработанности темы в литературе, сформулированы цель и задачи исследования, основные положения, выносимые на защиту, охарактеризованы используемые методы, приведены данные о структуре и объеме диссертационной работы.

В первой главе приводится описание и обсуждение понятия равновесия в безопасных стратегиях (РБС) без формальных определений, дается обзор литературы. Новая концепция сравнивается с равновесием Нэша, другими основными концепциями теории рациональности как методами принятия решений с игровой неопределенностью.

Вторая глава посвящена формальным определениям и простым утверждениям, которые фактически являются комментариями к определениям, выявляя свойства концепции. Сначала вводится понятие РБС

системой из четырех определений (угрозы, безопасного профиля, безопасного отклонения, РБС). Далее формулируется эквивалентная система определений, выводящая понятие РБС из равновесия Нэша как базовой для игр в нормальной форме концепции рациональности через известную модель соревновательных и несоревновательных отклонений. Сформулирован ряд понятий и моделей, дополняющих и проясняющих основное понятие: наилучший безопасный ответ, безопасный выигрыш, игра угроз, игра с неопределенным инсайдером. Раздел матричных примеров позволяет представить вводимые конструкции наглядно.

В третьей главе собраны все теоремы, сформулированные и доказанные в работе. Теория существования РБС строится в три этапа: сначала конструируется общий метод построения критериев существования РБС на основе известных теорем существования равновесий Нэша, потом по взятым из литературы критериям согласно данному методу выводятся теоремы существования РБС, в завершение получившиеся теоремы доводятся до применимости к тестовым задачам. Метод протестирован на трех известных теоремах: Дебре (1952), Рени (1999), Бика (2009).

В четвертой главе построенный метод применяется к базовой классической задаче конкуренции на пространственно-распределенном рынке (Хотеллинг, 1929). Выкладки и технические доказательства при рассмотрении задачи приводятся очень подробно, поэтому по объему эта глава заняла больше 100 страниц.

В пятой главе рассматривается ряд известных и актуальных моделей: пространственная конкуренция Таллока (1967), дуополия Бертрана-Эджворта (1883), рынок страховых контрактов Ротшильда-Стиглица-Вильсона (1976). Для всех задач найдено решение РБС: для первых двух задач исследование проведено по теоретической схеме третьей главы, для задачи страхового рынка доказано, что предлагавшиеся ранее решения RSW-контрактов, не всегда являющиеся равновесиями Нэша, всегда являются РБС.

В заключение сформулированы выводы по результатам проведенного диссертационного исследования.

Теоретическая и практическая значимость

Значимость результатов диссертационной работы состоит в том, что теоретически сформулирована и исследована новая концепция решения игровых задач в нормальной форме, а практически решен ряд классических задач, некоторые из которых десятилетиями оставались без решения.

Полученные результаты и их научная новизна

В диссертационной работе получены следующие основные результаты:

1. Предложена новая концепция равновесия для игры в нормальной форме – равновесие в безопасных стратегиях - и построен эквивалентный вариант системы определений РБС, выводящий его из определения равновесия Нэша.
2. Показано, что РБС является ограниченно рациональной рефлексивной моделью преодоления игровой неопределенности, предназначенной для описания осторожного поведения игроков относительно этой неопределенности.
3. Разработан общий метод построения теорем существования РБС из исходных известных теорем существования равновесий Нэша путем применения этих теорем на ограниченном подмножестве безопасных стратегий при выполнении условия сильных угроз.
4. При помощи общего метода получены теоремы существования РБС на основе известных теорем существования равновесий Нэша по Дебре, Рени, Бику
5. Теоремы существования применены к известным нерешенным задачам: пространственной конкуренции Хотеллинга, соревнования за ренту Таллока–Скапердаса.
6. При помощи понятия РБС получено решение ряда классических моделей, не имеющих решения в виде равновесия Нэша: дуополия Бертрана–Эджворта (1883, 1925), пространственная конкуренция Хотеллинга (1929, 1979), конкуренция за ренту Таллока–Скапердаса (1967, 1994), рынок страхования Ротшильда–Стиглица–Вильсона (1976).

Указанные результаты являются новыми и не имеют аналогов в опубликованных работах других авторов.

Степень обоснованности научных результатов

Достоверность полученных результатов обеспечивается теоретическим анализом, доказанными математическими утверждениями и теоремами, результатами математического моделирования.

Публикации и апробация результатов диссертационного исследования

По теме диссертации опубликована 41 работа, из них 1 – монография, 16 статей в рецензируемых научных изданиях, в том числе 4 – в журналах Перечня ВАК по специальности 2.3.1 (физ.-мат.), категории К1, 7 – в

научных изданиях, индексируемых в международных базах данных (приравненных к журналам перечня ВАК, категории К1), 5 – статей в иных рецензируемых изданиях, 7 препринтов, 1 раздел в монографии, 16 работ в сборниках трудов конференций.

Замечания по диссертационной работе

1. Четвертая глава, посвященная задаче Хотеллинга, получилась растянутой и перегруженной техническими выкладками. Имеет смысл вынести доказательства и подробные выкладки в приложения.
2. Было бы полезно провести анализ концепции РБС с помощью моделей динамики поведения: эволюционных, адаптивно-подражательных (см. Weibull, 1996, Васин, Богданов, 2001, и др.). Такой анализ позволил бы более точно указать условия формирования поведения, соответствующего РБС, выделить устойчивые и неустойчивые ситуации этого типа.
3. В определении квазивогнутой игры на с.45 и определении 2.15 на с.69 опечатки в формулах затрудняют чтение работы.
4. На с. 76 предположение: «РС... не зная максимума целевой функции партнера, знает только множество его стратегий, при которых тот может получить больше, чем имеет сейчас.» - сомнительно с точки зрения описания реальных ситуаций. Следует подумать о его дополнительном обосновании или модификации для конкретных моделей.
5. На с.95 непонятный текст: «Стягиваемые (в точку) полигон, множество – гомеоморфные шару, при непрерывном отображении их граница переходит в сферу, то есть связные и без отверстий.»

Высказанные замечания не влияют на итоговую оценку и не умаляют значимость проделанной работы. Их желательно учесть при подготовке последующих публикаций по данной теме.

Заключение

Диссертация Исакова М.Б. представляют собой завершенную научную работу и вносит существенный вклад в развитие теории принятия решений и теории игр. Работа содержит важные новые результаты, решение актуальных проблем и задач принятия решений в социальных и экономических системах.

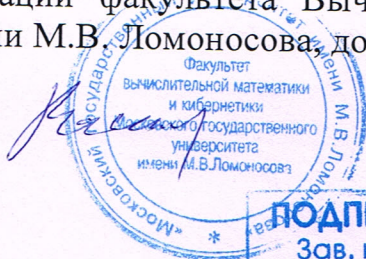
Следует особо отметить идею автора относительно учета неопределенности по одновременности принятия решений в игре и развитие на этой основе концепции РБС, а также решение в рамках этой концепции ряда классических экономических моделей, не имеющих решения в виде равновесия Нэша.

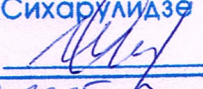
Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Искаков Михаил Борисович, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Я, Васин Александр Алексеевич, даю согласие на использование моих персональных данных в целях, связанных с защитой диссертации Михаила Борисовича Искакова, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент заместитель заведующего кафедрой исследования операций факультета Вычислительной математики и Кибернетики МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор физико-математических наук, профессор

Александр Алексеевич Васин



Подпись 
02.10.2025

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», факультет Вычислительной математики и кибернетики. Адрес: 119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д.1 Тел.: +7(495)939-24-91 E-mail: vasin@cs.msu.su