

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о диссертационной работе Корнева Дмитрия Васильевича

«Численные методы решения дифференциальных игр с нетерминальной платой»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности «05.13.18 – Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ»

Процессы управления динамическими системами зачастую протекают в условиях помех либо противодействия. Цель управления, как правило, заключается в обеспечении надлежащего качества процесса, которое во многих случаях удобно описывать при помощи подходящего показателя (функционала платы). Во многих задачах качество требуется оценивать не только в конечный (терминальный) момент времени, но и в промежуточные. Кроме того, на практике управляющие воздействия помимо геометрических ограничений бывают стеснены дополнительными интегральными (ресурсными) ограничениями. В механике, экономике и других областях знаний часто возникают задачи о построении такого способа управления по принципу обратной связи, который бы гарантировал желаемый результат даже в ситуации самых неблагоприятных помех. Математической теорией, в рамках которой формализуются эти задачи, является теория дифференциальных игр. Следует отметить, что возможности приложения результатов этой теории во многом ограничены из-за сложности и трудоемкости их реализации, и продвижение здесь связано прежде всего с развитием эффективных численных методов. Все это определяет актуальность представленной диссертации, направленной на разработку универсальных программно-реализуемых численных методов решения позиционных дифференциальных игр как в чистых (детерминированных), так и в смешанных (вероятностных) классах стратегий с учетом различных типов ограничений и нетерминального характера платы.

В работе исследуются линейно-выпуклые дифференциальные игры с нетерминальным показателем качества в виде нормы совокупности отклонений движения в наперед заданные моменты времени от заданных целевых точек. Основы теории позиционных дифференциальных игр с такими показателями качества были заложены в работах Н.Н. Красовского и его учеников. Однако полученные в них разрешающие конструкции применялись для решения лишь конкретных задач и не были доведены до универсальных численных методов. Представленная диссертационная работа посвящена разработке и исследованию эффективности универсальных методов решения рассматриваемых дифференциальных игр в следующих трех случаях: 1) воздействия управлений игроков стеснены лишь геометрическими ограничениями, условие седловой точки в маленькой игре выполнено; 2) геометрические ограничения, условие седловой точки в маленькой игре не выполнено; 3) смешанные (геометрические и интегральные) ограничения на воздействия управления одного из игроков при геометрических ограничениях

на воздействия другого.

В диссертации разработаны новые универсальные численные методы для нахождения величины оптимального гарантированного результата управления — цены соответствующей дифференциальной игры и построения оптимальных стратегий управления, обеспечивающих этот результат и образующих седловую точку игры. Основу методов составляет экономная по размерности попятная процедура рекуррентного построения выпуклых сверху (вогнутых) оболочек подходящих вспомогательных функций. Автором созданы ориентированные на современную высокопроизводительную вычислительную технику программные реализации разработанных методов, объединенные в расширяемый комплекс для построения и моделирования решений в рассматриваемых задачах. Практическая применимость разработанных методов продемонстрирована в диссертации численными экспериментами на модельных примерах.

Результаты диссертации должным образом опубликованы и доложены на ряде представительных всероссийских и международных научных конференций.

Считаю, что работа «Численные методы решения дифференциальных игр с нетерминальной платой» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Корнев Дмитрий Васильевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Научный руководитель,
директор
ФГБУН Института математики и механики
им. Н.Н.Красовского УрО РАН,
д.ф.-м.н.

6. Лукоянов Николай Юрьевич

20 мая 2015 года

620990, г. Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, д. 16,
тел. (343) 374-83-32, e-mail: nyul@imm.uran.ru