

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о диссертации Ивана Васильевича Вострикова

Эллипсоидальные методы в решении задач достижимости и синтеза управлений для систем с запаздыванием

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.01.02 — «Дифференциальные уравнения, динамические системы
и оптимальное управление»

Задачи достижимости и синтеза управлений относятся к числу основных тем рассмотренных в современной теории оптимальных процессов управления. Их решения были достаточно полно изучены для систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями. Однако, немалое число серьезных прикладных задач отражены в математических моделях, описываемых дифференциальными уравнениями с запаздыванием. Изучение подобных систем управления является весьма актуальной современной проблемой. Ее рассмотрение является темой диссертации И.В.Вострикова.

Автором предлагаемой диссертации проведено весьма полное исследование вопросов достижимости и синтеза управлений для систем с запаздывающим аргументом, особенностью которых является бесконечномерная природа рассматриваемых процессов. В связи с этим, искомые синтезированные стратегии управления являются функционалами от эволюционирующих отрезков рассматриваемых траекторий. Для подобных систем автору удалось развить методы гамильтонова формализма, которые приводят к дифференциально-функциональным уравнениям типа Гамильтона-Якоби-Беллмана, на языке которых излагается решение рассматриваемых задач. Последнее потребовало от автора весьма широкого кругозора в области современных математических методов. Особенностью решений при этом состоит в том, что они излагаются в терминах трубок траекторий, сечения которых являются множествами уровня функций цены, отвечающих указанным выше уравнениям Гамильтона-Якоби-Беллмана. Следующий этап работы посвящен вычислению указанных трубок для систем с запаздыванием. Здесь сечение подобных трубок являются выпуклыми компактами. Для их вычисления автор пользуется методами внешних и внутренних эллипсоидальных аппроксимаций, впервые применив такие конструкции для уравнений с запаздыванием. Третья часть работы посвящена регуляризации некорректных задач вычисления попятных областей достижимости (множеств разрешимости) для систем с запаздыванием. Здесь автор использует конечномерные аппроксимации исходных бесконечномерных систем, полученные на основе метода прямых. Указан алгоритм регуляризации, обеспечивающий устойчивость вычислений.

Сказанное позволяет заключить, что автором получена серия новых оригинальных научных результатов, свидетельствующих о том, что его квалификация вполне отвечает требованиям для получения кандидатской степени. Как научный

руководитель И.В.Вострикова, считаю нужным сообщить, что И.В.Востриков является квалифицированным талантливым исследователем, прекрасным педагогом и одним из ведущих сотрудников кафедры. Целиком поддерживаю выдвижение И.В. Вострикова на присвоение ему степени кандидата физико-математических наук.

Академик,
доктор физико-математических наук,
заведующий кафедрой системного анализа
факультета вычислительной математики и кибернетики
Федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования
«Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова»

А.Б.Куржанский

119991, РФ, город Москва, Ленинские горы,
владение 1, корп. 52, факультет ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова,
тел. +7 (495) 939-51-35
e-mail: [kurzhans@mail.ru](mailto:kurzhan@mail.ru)

Подпись академика А.Б. Куржанского заверяю

Ученый секретарь
Ученого совета факультета ВМК МГУ
доцент



Е.А.Григорьев