

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ
на выпускную квалификационную работу бакалавра
Кудрякова Дмитрия Александровича
«Критерий экспоненциальной устойчивости линейных систем с распределенным запаздыванием и его применение в задаче о робастной устойчивости»

В выпускной квалификационной работе Д.А. Кудрякова доказан новый конструктивный критерий экспоненциальной устойчивости линейных стационарных систем с несколькими сосредоточенными и распределенным запаздыванием, а также получены новые условия робастной устойчивости таких систем, основанные на применении матриц Ляпунова. Основным результатом работы состоит в том, что для достаточно широкого класса линейных стационарных систем установлена возможность исследовать отрицательную определенность функционалов Ляпунова – Красовского лишь на специальном множестве функций, удовлетворяющих аналогу условия Разумихина. Главное преимущество критерия – в возможности простого и элегантного доказательства новых условий робастной устойчивости, поскольку после его применения отпадает необходимость работать со закононеопределенными производными функционалов вдоль решений возмущенных систем. В качестве вспомогательных результатов Д.А. Кудряковым получены новые оценки «неустойчивого» собственного числа, а также разработана теория функционалов, определенных на комплекснозначных начальных функциях. Приложение основного результата работы к задаче о робастной устойчивости определяет актуальность темы ВКР.

В процессе работы Д.А. Кудряков изучил большой объем литературы по теме исследования, в том числе теорию функционалов Ляпунова – Красовского для нескольких широких классов систем с запаздыванием (системы запаздывающего и нейтрального типов, системы с распределенным запаздыванием). Могу уверенно утверждать, что Дмитрий Александрович глубоко владеет темой исследования, а также основными математическими дисциплинами. Он проявил значительную самостоятельность и творческий подход к работе при подготовке ВКР. Считаю, что он полностью сформировался как ученый-математик.

За время учебы Д.А. Кудряков проявил целеустремленность и упорство в преодолении трудностей. Студент является исполнителем в проекте, поддержанном Международным Математическим Институтом им. Л. Эйлера (Санкт-Петербург) на конкурсной основе (грантовое соглашение № 075–15–2019–1619, сроки проекта: ноябрь 2021 – май 2022 гг.). Отмечу, что заявка на участие в конкурсе грантов была подана по инициативе Д.А. Кудрякова. Как исполнитель проекта, он принимал участие в конференции малых научных групп, организованной ММИ им. Л. Эйлера, а также в ЛП и ЛШ международной научной конференции аспирантов и студентов «Процессы управления и устойчивость», которая ежегодно проводится на факультете прикладной математики – процессов управления СПбГУ. По результатам участия в конференциях студент имеет две научные публикации в сборнике «Процессы управления и устойчивость». Помимо этого, в соавторстве с научным руководителем им подготовлена еще одна статья, которая планируется к отправке в журнал Automatica издательства Elsevier и на настоящий момент находится в завершающей стадии оформления.

Выпускная квалификационная работа оформлена аккуратно, все математические выкладки приведены подробно, все утверждения строго доказаны. Считаю, что работа Д.А. Кудрякова соответствует всем требованиям, предъявляемым к ВКР, и заслуживает оценки «отлично», а ее автор – присвоения квалификации «бакалавр» по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Научный руководитель,
кандидат физ.-мат. наук,
доцент кафедры теории управления



И.В. Александрова