

**ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**  
на выпускную квалификационную работу бакалавра  
**Анны Михайловны Анисимовой**  
**«Конструктивный подход к анализу устойчивости**  
**линейных систем с распределенным запаздыванием»**

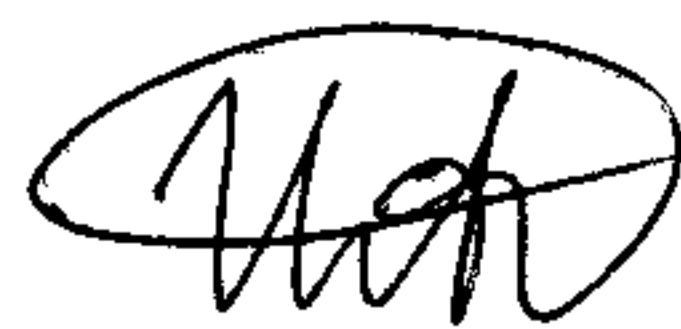
Выпускная квалификационная работа А.М. Анисимовой посвящена развитию второго метода Ляпунова для линейных стационарных дифференциально-разностных систем с распределенным запаздыванием. В настоящее время известны способы построения функционалов с заданной производной, в терминах которых могут быть сформулированы необходимые и достаточные условия устойчивости. В работах В.Л. Харитонова, А.П. Жабко, S. Mondie, W. Michiels и других авторов эти функционалы успешно применяются к анализу робастной устойчивости, построению экспоненциальных оценок решений и другим прикладным задачам, однако лишь в небольшом количестве работ сделана попытка получить конструктивные условия устойчивости на их основе. В недавних статьях И.В. Медведевой и А.П. Жабко для систем с сосредоточенным запаздыванием было предложено строить квадратичную оценку функционала снизу только на специальном множестве функций, что дало возможность построения конструктивного алгоритма проверки устойчивости. В работе А.М. Анисимовой аналогичный подход развивается для систем с распределенным запаздыванием. Такие системы часто возникают в приложениях, а потому все сказанное обосновывает несомненную актуальность темы ВКР, ее теоретическую и практическую значимость.

Для скалярного уравнения с распределенным запаздыванием А.М. Анисимовой получено новое достаточное условие экспоненциальной устойчивости, а также разработан и реализован в среде MATLAB конструктивный алгоритм проверки устойчивости. Рассмотренный пример показывает работоспособность алгоритма. В частности, на примере проиллюстрирован тот факт, что с увеличением параметра метода получаемая оценка области устойчивости уравнения в пространстве параметров приближается к точной области. Полученные результаты могут быть легко распространены на случай систем с распределенным запаздыванием. В работе представлен достаточно полный обзор литературы по теме исследования, подробно описаны все математические выкладки.

В процессе работы А.М. Анисимова проявила достаточную самостоятельность и упорство в преодолении трудностей, показала уверенное владение математическим аппаратом теории устойчивости и алгебры. Имеются недочеты по оформлению текста ВКР, которые, на мой взгляд, не снижают общий уровень работы.

Суммируя вышеизложенное, считаю, что работа А.М. Анисимовой соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР, и заслуживает оценки «отлично», а ее автор – присвоения квалификации «бакалавр» по направлению 010400 «Прикладная математика и информатика».

Научный руководитель,  
кандидат физ.-мат. наук



И.В. Александрова