

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ
на выпускную квалификационную работу бакалавра
Евтиной Дианы Сергеевны
**«Анализ робастной устойчивости линейных систем с запаздыванием:
неопределённости в запаздываниях и коэффициентах»**

В выпускной квалификационной работе Д.С. Евтиной в рамках метода функционалов Ляпунова – Красовского решается задача о робастной устойчивости линейных стационарных систем с запаздыванием при наличии неопределенностей одновременно в запаздываниях и в матрицах. Применяется разработанный в недавней литературе подход, в котором используется функционал с производной, заданной в виде отрицательно-определенной квадратичной формы текущего состояния номинальной системы. При этом возмущения компенсируются за счет применения специальной интегральной оценки к производной функционала вдоль решений возмущенной системы. В работе Д.С. Евтиной для линейных стационарных систем с несколькими запаздываниями получено достаточное условие экспоненциальной устойчивости возмущенной системы, которое представляет собой простое неравенство, содержащее в явном виде нормы матриц системы, значения запаздываний и их возмущения, а также значение нормы матрицы Ляпунова номинальной системы, вычисленной в нуле. Отметим, что ранее в рамках метода функционалов с заданной производной исследованный в работе случай одновременного наличия возмущений в запаздываниях и в матрицах не рассматривался, поскольку классический подход к решению задачи встречает определенные трудности для случая возмущений в запаздываниях. Актуальность темы работы определяется большим количеством приложений квадратичных функционалов в задачах управления.

Проверка полученного условия робастной устойчивости реализована Д.С. Евтиной в программной среде MATLAB, проведены численные эксперименты, их результаты проанализированы. На примере скалярного уравнения с одним запаздыванием запрограммирован итерационный метод применения полученных условий. Примеры показывают, что итерационный метод дает сходимость к точным границам областей устойчивости в пространстве параметров.

Работа аккуратно оформлена, все математические выкладки приведены подробно, все утверждения строго доказаны. Квалификация автора работы соответствует всем предъявляемым к ней требованиям, Д.С. Евтина является дисциплинированным и ответственным человеком. Результаты работы были представлены на LI международной конференции аспирантов и студентов факультета ПМ-ПУ «Процессы управления и устойчивость», по результатам доклада Д.С. Евтина имеет научную публикацию.

Суммируя вышеизложенное, считаю, что работа Д.С. Евтиной соответствует 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