

**РЕЦЕНЗИЯ на выпускную квалификационную работу обучающегося СПбГУ  
Томиловой Анастасии Сергеевны  
по теме Анализ робастных свойств многоцелевого закона управления движением  
судна по курсу**

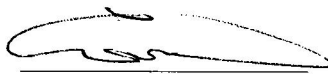
Выпускная квалификационная работа (ВКР) Томиловой А.С. посвящена анализу робастной устойчивости и робастного качества многоцелевого закона управления в модели движения судна по курсу при условии, что коэффициенты в ней варьируются в определенных пределах. Содержание ВКР соответствует заявленной теме.

Выбранная структура ВКР позволяет раскрыть тему и отвечает задачам проведенного исследования. Во введении автор говорит о необходимости анализа робастных свойств систем управления при неточности математических моделей, возникающих из-за неполноты информации об объекте управления, стремления к упрощению математической формализации, наличия различных неучтенных факторов и т. д., а также о его актуальности. В первой главе приведена математическая модель движения судна по курсу, приведены соотношения, формирующие многоцелевой закон управления, сформулирована постановка задачи анализа робастных свойств закона управления, сделан обзор литературы. В обзоре литературы приведены современные работы, на основе которых автором выделены основные направления анализа робастных свойств систем управления. Во второй главе подробно изложены используемые подходы для анализа робастной устойчивости и качества многоцелевого закона управления. Третья глава посвящена программной реализации. В ней описан созданный автором работы в среде MATLAB/Simulink программный комплекс, исходный код которого приведен в приложении, и продемонстрированы результаты имитационного моделирования, на примерах проведен анализ полученных результатов. ВКР написана понятным языком, грамотно, в ней приведены результаты имитационного моделирования, на графиках они наглядно продемонстрированы, также приведено подробное описание программного комплекса и листинги. Однако, несмотря на это, при прочтении работы возник следующий вопрос: почему матрица  $CT_{12}(0)$  в формуле (2.8) на странице 17 является квадратной?

В данной работе автором выполнен синтез многоцелевого закона управления движением судна по курсу, обеспечивающего астатизм замкнутой системы при постоянном внешнем возмущении и проведен анализ робастной устойчивости системы управления в предположении, что коэффициенты математической модели варьируются в пределах  $\pm 30\%$  от номинальных значений. В ней найдены значения верхней и нижней границы перерегулирования и длительности переходного процесса при фиксированных элементах закона управления с многоцелевой структурой. А также автором ВКР разработан комплекс программ, и его работа продемонстрирована на примерах.

На мой взгляд, представленная работа свидетельствует о способностях автора к моделированию, практической реализации и анализу полученных результатов, а также к самостоятельному проведению научных исследований. Считаю, что ВКР Томиловой А.С. представляет собой законченное исследование и заслуживает оценки «отлично».

«31» мая 2018 г.

  
Подпись

Трофимова И.В.  
ФИО