

## О Т З Ы В

на выпускную квалификационную работу бакалавра  
кафедры моделирования экономических систем  
Жолобова Ефима Витальевича  
«Управление квадрокоптером в аварийных ситуациях»

Беспилотные летательные аппараты различных типов широко применяются в различных сферах человеческой деятельности и уже давно образуют самостоятельную отрасль техники и технологий. Помимо стандартных задач управления такими устройствами, особую актуальность представляют проблемы обеспечения надежности их функционирования и управления в аварийных ситуациях, что подтверждается большим числом публикаций в научной литературе. Именно эта проблематика рассматривается в работе Жолобова Е.В. Ему была поставлена задача – изучить подходы к моделированию аварийных режимов полета, а также разработать алгоритмы обеспечения аварийной посадки и численной оценки области возможного приземления.

Автор успешно справился с поставленной задачей. Основными результатами выпускной квалификационной работы являются: 1) детальное изучение математической модели, описывающей управляемое движение реального квадрокоптера с конкретными физическими параметрами; 2) описание в рамках данной модели возможных аварийных ситуаций; 3) разработка метода оценки ожидаемой области падения/приземления квадрокоптера с учётом определения возможных перемещений аппарата; 4) численное моделирование аварийных ситуаций; 5) применение ПИД-регуляторов для реализации алгоритма спасения квадрокоптера в аварийной ситуации; 6) разработка пакета прикладных программ и реализация соответствующих численных экспериментов, с последующим анализом результатов.

Особо отмечу, что основные результаты работы докладывались и обсуждались на трех международных научных конференциях и опубликованы.

Замечаний по работе нет.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы Ефим Витальевич продемонстрировал творческие способности по преодолению сложностей, возникающих в ходе решения задачи, и владение методами компьютерного моделирования. Считаю, что его работа заслуживает оценки «отлично». Рекомендую ему продолжить обучение в магистратуре.

Научный руководитель,  
д.ф.-м.н., заведующий каф. МЭС  
24.05.2021



Н.В. Смирнов