

## Отзыв научного руководителя

на выпускную квалификационную работу Мальцева Владимира Сергеевича,  
обучающегося по направлению 09.03.04 (Программная инженерия)

Тема выпускной квалификационной работы: **“Разработка системы управления полетом БПЛА с использованием рандомизации в условиях навигации с существенными неопределенностями”**

В дипломной работе Мальцев В.С. рассматривает задачу оценки влияния внешних возмущений на стабильность полета сверхлегкого беспилотного летательного аппарата (БПЛА). Одним из основных направлений применения БПЛА является построение трехмерной модели поверхности земли для решения задач геодезии. Для построения хорошей модели необходимо точное следование БПЛА заданному маршруту. В работе предлагается алгоритм построения управляющего сигнала корректировки курса движения БПЛА на основе оценки направления и скорости ветра. Оценки параметров ветра строятся с применением алгоритма SP5A. Разработанный алгоритм был протестирован на реальном БПЛА компании ООО «ДИАМ».

В ходе работы над ВКР Владимир Сергеевич решил следующие задачи:

- Выполнил обзор основных подходов к отслеживанию траектории БПЛА и фильтрации ошибок в сигналах, метода SP5A и его применимости относительно поставленной задачи, а также архитектуры автопилота PX4.
- Создал алгоритм оценки ветра, который включает рандомизированные поправки в управляющий сигнал БПЛА.
- Спроектировал и реализовал модуль включения рандомизированных поправок в управляющий сигнал автопилота PX4.
- Провел имитационное моделирование с различными ветровыми нагрузками в симуляторе.
- Провел апробацию разработанного программного модуля на БПЛА Диам-20.

В ходе работы Владимир Сергеевич активно взаимодействовал с научным руководителем, регулярно отчитывался о ходе работы, своевременно исправлял замечания к тексту, при этом текст изначально был весьма высокого качества. Считаю, что работа Владимира Сергеевича является достойной бакалаврской работой.

Считаю, что работа заслуживает оценки **“отлично”**, а Владимир Сергеевич присвоения квалификации бакалавра.

Амелин Константин Сергеевич  
Директор НОЦ СПбГУ «Математическая робототехника и искусственный интеллект»  
к.ф.-м.н.

Дата: 28.05.2021

Подпись:

