

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на выпускную квалификационную работу

«Разработка прототипа многосенсорной системы отслеживания беспилотных воздушных судов (БВС)» Задорожного Александра Сергеевича по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» ОП СВ.5080.2021  
«Программная инженерия»

В последние годы беспилотные воздушные суда (БВС) находят все более широкое применение в различных сферах, что открывает новые перспективы, но и создает серьезные риски. В связи с этим разработка эффективных методов обнаружения и отслеживания БВС приобретает особую актуальность. Особое значение имеют системы, способные детектировать не только БВС, но и другие воздушные объекты, обеспечивая безопасность воздушного пространства и наземных объектов. Современные решения должны работать в реальном времени, адаптироваться к изменяющимся условиям и интегрировать данные от различных сенсоров. Актуальность темы обусловлена также тем, что традиционные средства мониторинга зачастую оказываются недостаточно эффективными. В связи с этим, перспективным направлением является разработка комплексных систем, объединяющих мультисенсорные технологии, распределенную обработку данных и современные алгоритмы. В частности, применение новых теоретических результатов из области рандомизированных методов стохастической оптимизации на практике предоставляет мощный инструментарий для работы в условиях неопределенности и снижает вычислительную сложность задачи.

Перед Задорожным Александром Сергеевичем была поставлена задача разработать прототип многосенсорной системы отслеживания БВС, поддерживающей оперативную интеграцию и переключение различных современных технологий сбора и анализа данных, а также использующую новые теоретические результаты из области рандомизированных алгоритмов. В ходе выполнения выпускной квалификационной работы Александр Сергеевич изучил современные системы мониторинга БВС, ориентированные

на предотвращение несанкционированных действий, на основе чего сформировал минимальный набор сенсоров для создания комплексированной системы и реализовал необходимые алгоритмы сбора и обработки данных с выбранных сенсоров в реальном времени. Особое внимание было уделено архитектуре системы, которая бы обеспечивала независимость от конкретных реализаций тех или иных алгоритмов и оборудования в целом. Далее на основе спроектированной архитектуры реализован программный прототип на языке Python, что позволило провести экспериментальное исследование по сравнению рандомизированных и классических подходов к задаче мониторинга БВС.

Считаю, что выпускная квалификационная работа Задорожного Александра Сергеевича «Разработка прототипа многосенсорной системы отслеживания беспилотных воздушных судов (БВС)» удовлетворяет требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам бакалавров, и может быть оценена на «А».

Профессор кафедры  
системного  
программирования СПбГУ,  
доктор физико-  
математических наук,  
профессор

Граничин О.Н.

