

## ОТЗЫВ

научного руководителя, к.т.н., Савельева Антона Игоревича о диссертационной работе Крестовникова Константина Дмитриевича **«Алгоритмы и программная система управления группой наземных роботов с перераспределением энергетических ресурсов»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей».

Крестовников К.Д., 1995 года рождения, в 2019 году окончил магистратуру федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» по направлению подготовки 15.04.06 – «Мехатроника и робототехника». Соискатель Крестовников К.Д. окончил аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей». Диплом об окончании аспирантуры 107805 0002215, выдан 21 июля 2023 года. С 2017 года по настоящее время работает в лаборатории автономных робототехнических систем СПб ФИЦ РАН в должности младшего научного сотрудника.

Во время работы над диссертацией Крестовников К.Д. участвовал в качестве исполнителя в ряде научно-исследовательских проектов: «Теоретические основы двунаправленной беспроводной передачи энергии и алгоритмы построения автоматического перераспределения энергоресурсов в группе роботов», «Принципы распределения задач между сервисными роботами и средствами киберфизического интеллектуального пространства при многомодальном обслуживании пользователей», «Разработка подхода к выбору оптимальных формаций модульных робототехнических систем исходя из геометрических характеристик внешнего окружения», «Разработка принципов и подходов к адаптивному управлению автономными мобильными киберфизическими системами в условиях изменяющегося окружения».



Крестовников К.Д. зарекомендовал себя как ответственный и инициативный специалист, способный решать поставленные научные задачи.

О высоком научном уровне работы и самостоятельности Крестовникова К.Д. свидетельствуют его публикации и результаты апробации исследований на 8 всероссийских и международных научно-технических конференциях. Крестовников К.Д. успешно сочетает опытно-конструкторскую и научно-исследовательскую деятельность, о чем свидетельствует подготовка и публикация более 40 работ, из них 18 опубликовано по теме диссертационного исследования в журналах, рекомендованных ВАК, и изданиях, включенных в систему цитирования Web of Science и Scopus.

В процессе работы над диссертацией Крестовников К.Д. продемонстрировал способность самостоятельно выполнять теоретические исследования и проводить эксперименты, направленные на разработку алгоритмического и аппаратного обеспечения для управления энергетическими ресурсами в группе наземных роботов.

В диссертационном исследовании Крестовникова К.Д. на основе разработанного математического, алгоритмического и аппаратного обеспечения решается научно-техническая задача снижения общего времени и расширения радиуса функционирования группы наземных роботов с перераспределением энергетических ресурсов. Решаемая задача имеет важное значение для совершенствования способов и технических средств группового управления роботами наземного и других сред базирования.

Автором лично разработаны математическая модель и алгоритмы функционирования группы наземных роботов с перераспределением энергетических ресурсов, разработаны алгоритмическое и аппаратное обеспечение двунаправленной БСПЭ, проведено практическое тестирование и систематизация эксплуатационных ограничений. Разработка модели робототехнической системы с групповым управлением в среде Gazebo и эксперименты с ней проведены в соавторстве с научным руководителем, где вклад соискателя был значительным. Разработанное модельно-алгоритмическое и программно-аппаратное обеспечение группового управления роботами было

использовано при проведении исследовательских работ СПб ФИЦ РАН, КБНЦ РАН, ООО «РУФИЛМС ИННОВЕЙШЕН», и в учебном процессе Калининградского государственного технического университета, получены соответствующие акты внедрения. На предложенные технические решения получено два патента на изобретение и четыре свидетельства о регистрации программы для ЭВМ.

Диссертационная работа Крестовникова К.Д. является завершенной научной работой, выполненной на высоком теоретическом уровне и имеющей практическое применение. Работа выполнена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к диссертационным работам, и может быть представлена к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5 – Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

#### **Научный руководитель**

Кандидат технических наук, руководитель лаборатории автономных робототехнических систем СПИИРАН СПб ФИЦ РАН

« 11 » Декабря 2023 года

Савельев Антон Игоревич

Рабочий адрес: 199178, Санкт-Петербург, ВО 14 линия, дом 39

e-mail: [saveliev@iias.spb.su](mailto:saveliev@iias.spb.su)