

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Муравьева Кирилла Федоровича  
«Исследование методов и разработка алгоритмов топологического  
картирования и локализации», представленной на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 –  
«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Автореферат К.Ф. Муравьева посвящен решению важной и актуальной для современной мобильной робототехники задачи – разработке вычислительно эффективных методов картирования и локализации. В работе автор использует топологический подход к решению этой задачи, в котором карта представляется в виде разреженных графовых структур. Автором предложена оригинальная математическая модель топологического картирования и локализации и разработан новый вычислительно эффективный алгоритм топологического картирования и локализации, позволяющий повысить автономность мобильных робототехнических систем.

В работе К.Ф. Муравьева приведен обзор и анализ методов картирования, которые автором разделяются на три класса – метрические, топометрические и топологические. По результатам анализа сделан вывод о том, что топологические методы наиболее эффективны по памяти и вычислительным ресурсам. Автором предложена математическая модель задачи одновременного картирования и локализации, в которой, в отличие от существующих моделей этой задачи, карта представляется в виде графа локаций, и не требуется наличия глобальных метрических координат в карте. Для оценки качества картирования используется предложенный автором критерий – путевая эффективность, который показывает, насколько использование графа локаций эффективно для планирования путей при навигации робота.

Среди сильных сторон проведенного автором исследования можно выделить проработанность темы и экспериментальное исследование разработанных алгоритмов с использованием оригинальной математической модели, в том числе на реальных робототехнических системах, а также открытую программную реализацию алгоритмов, позволяющую воспроизвести эксперименты.

По тексту автореферата можно сделать следующее замечание. В алгоритме 1 не приведено объяснение функции `LeastSquareTransform`, а также отсутствует возвращаемое значение в конце алгоритма (судя по всему, алгоритм должен возвращать  $T_{loc}$ ). Данное замечание носит рекомендательный характер, не снижает ценности проведенного исследования и достоверности полученных результатов.

Достоверность результатов диссертационного исследования К.Ф. Муравьева подтверждается результатами модельных и натурных экспериментов, показывающими высокую путевую и вычислительную эффективность разработанного им алгоритма при картировании сред большой площади. Высокая научная ценность полученных результатов подтверждается публикациями в рецензируемых научных журналах и сборниках конференций высокого уровня, в том числе международных. К.Ф. Муравьев опубликовал 9 научных работ по теме диссертации, из которых 6 индексируются в Scopus (в том числе две – в журналах первого квартиля), одна опубликована в издании перечня ВАК. Результаты исследований представлены в докладах на пяти ведущих российских и международных научных конференциях.

Диссертационное исследование Муравьева Кирилла Федоровича выполнено на высоком уровне и соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, а его автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

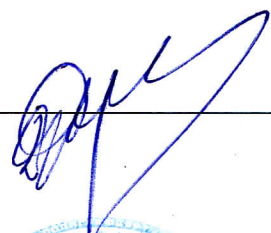
**Деркач Денис Александрович**, к.ф.-м.н., Заведующий лабораторией методов анализа больших данных факультета компьютерных наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ).

почтовый адрес: 109028, г. Москва, Покровский бульвар, д. 11

e-mail: dderkach@hse.ru

рабочий телефон: +7 (495) 772-95-90 27266

«28» ноября 2025 г.

 / Д. А. Деркач

Подпись Д. А. Деркача заверяю

Подпись заверяю

СПЕЦИАЛИСТ  
ПЕРСОНАЛУ  
ГОЛУБЕВА Е П

по

28. 11. 2025

