

ООО «БИЗНЕС ПОМОЩНИК»
XXXXXX, Казань, Ул. Волкова, д 59, 7 этаж, помещение 2
Тел +7-843-239-80-20
alex@itservice-net.ru
ОКПО 15897639 ОГРН 1171690054359
ИНН 1655387914 / КПП 165501001

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лавренова Романа Олеговича
«Математическое и программное обеспечение решения задачи
многокритериального поиска пути мобильного объекта»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные
методы и комплексы программ

Расчет траектории мобильного объекта с учетом набора различных критериев по нескольким классам путей на карте, решаемый в режиме реального времени, является сложной научно-технической проблемой, единые и общепринятые подходы к решению которой до сих пор не выработаны. Поэтому выбранная автором тема является, безусловно **актуальной**.

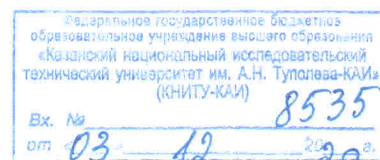
В работе реализован новый интегрированный подход к решению задачи планирования траектории как единой программной библиотеки, в основе которой лежат современные методы вычисления и оптимизации параметрически заданной траектории. Решение задачи поиска маршрута в виде сплайн-траектории с использованием методов графа Вороного, потенциальных полей, многогомотопического поиска и оптимизации с помощью симплекс-метода Нелдера-Мида составляет главный **новый научный результат** работы.

Разработанная автором программная библиотека обладает широкой сферой применения, так как подходит для использования на любых робототехнических платформах, использующих для навигации данные с лазерных дальномеров, что оставляет **практическую значимость** работы.

В работе представлены результаты вычислительных экспериментов, проведенных с разработанным алгоритмом в Matlab и в ROS, которые подтверждают корректность и **достоверность** полученных научно-практических результатов.

По теме работы автором опубликованы 12 научных работ, в том числе 4 статьи в журналах из перечня ВАК. Также зарегистрирована программа в едином реестре российских программ для ЭВМ.

К **достоинствам** работы можно отнести:



1. Разработан новый метод поиска k-кратчайших путей во взвешенном графе с использованием эвристической оценки узлов графа аналогично методу A*.
2. Предложена новая классификация методов построения графа Вороного.
3. Реализовано построение графов Вороного обоих типов на двумерной дискретной вероятностной карте.
4. Разработан многогомотопический метод поиска траектории с использованием многокритериальной целевой функции, работающий в режиме реального времени.
5. Проведена верификация разработанного алгоритма в симуляторе Gazebo.

Тем не менее, в работе можно выделить и некоторые **недостатки**:

1. Автор не указал, каким образом происходит настройка параметров алгоритма для использования на устройствах различной конструкции, размеров и динамических характеристик.
2. Отсутствует оценка сложности разработанного алгоритма.
3. Не описано как учитываются динамические характеристики мобильного объекта при оптимизации пути.

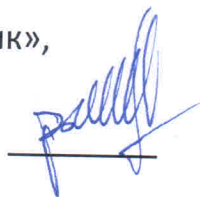
Данные замечания не носят принципиального характера и не влияют на положительную оценку проведенного исследования.

Диссертационная работа полностью удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор Лавренов Роман Олегович **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Технический директор ООО «Бизнес помощник»,

Васильев Алексей Анатольевич

к.ф-м.н., шифр специальности 01.04.03



«__» _____ 2020г.

Директор ООО «Бизнес помощник»,

Каприна Лариса Михайловна



«__» _____ 2020г.