

## Отзыв

на автореферат диссертации Локтева М.А. на тему «Функционально-воксельный метод в решении задач поиска пути», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.01.01 – Инженерная геометрия и компьютерная графика

Одной из перспективных задач мехатроники является разработка методов и алгоритмов управления движением мобильных роботов в сложных условиях, включая преодоление препятствий на их пути, которые заранее не поддаются учету и программированию. В этой связи диссертационная работа Локтева М.А., направленная на решение задач поиска пути с препятствиями, безусловно, является актуальной.

Для решения поставленной задачи автор использует новое направление компьютерной графики – функционально-воксельное моделирование в решении задач поиска пути с препятствиями. Предлагаемый подход, как это следует из автореферата, позволяет эффективно определить оптимальный маршрут обхода препятствий. В качестве аналитического описания таких препятствий использован математический аппарат логических  $R$ -функций, который позволяет на основе теоретико-множественных операций осуществлять синтез геометрических моделей с сохранением гладкости и непрерывности получаемого рельефа функции.

Предложенные автором алгоритмы основываются на разработанных геометрических моделях  $R$ -функционального описания. Эти модели, в одних случаях, позволяют реализовать на основе функционально-воксельного метода известные алгоритмы планирования пути ( $RfG$ - и  $RfS$ -модели), в других – формируют новый подход к определению маршрутов ( $RfR$ -модель). Следует отметить, что алгоритм построения многовариантной модели маршрутов на основе рельефного подхода ( $RfR$ -модель) представляет наибольший интерес, за счет получения набора траекторий, не требующих применения дополнительных алгоритмов сглаживания трасс.

Научная новизна работы основа на разработке ряда функционально-воксельных моделей на основе теории логических  $R$ -функций, которые позволяют развить известные методы поиска пути с препятствиями.

Достоверность и обоснованность полученных в работе результатов и выводов обеспечиваются корректным применением аппарата компьютерной геометрии и графики, математического и  $R$ -функционального моделирования. Она подтверждается положительным результатом тестирования алгоритмов с опытной эксплуатацией программного обеспечения.

Практическая значимость работы определяется использованием лабораторией промышленной робототехники, мобильной и специальной

*Вх. № 50 от 01.02.2016г.*

робототехники, мехатронных модулей и цифровых приводов «Технологического полигона» ГИЦ МГТУ «СТАНКИН» в системе навигации мобильных роботов для обхода стационарных препятствий, АО «НИИ ТП» в системе анализа картографических изображений земной поверхности для распознавания объектов на основе вычисления прямолинейного скелета.

В качестве замечания следует отметить, что поскольку вся работа основана на применении уже существующего метода функционально-воксельного моделирования, то в автореферате следовало привести известные примеры его практического применения.

Данное замечание носит частный характер и не влияет на общую положительную оценку диссертационного исследования. В целом, работа соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013г. (ред. от 02.08.2016), а ее автор, Локтев Михаил Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.01.01 – Инженерная геометрия и компьютерная графика.

Заведующий кафедрой «Электропривода и электрооборудования береговых установок»  
Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, к.т.н., профессор

Саушев  
Александр  
Васильевич

21 ноября 2016 года

Адрес: 198035, г. Санкт-Петербург, ул.  
Двинская, 5/7  
Тел. (812) 748-96-85  
E-mail: [Saushevav@gumrf.ru](mailto:Saushevav@gumrf.ru)



|                   |             |
|-------------------|-------------|
| руки              | Саушев А.В. |
| печется.          |             |
| ник общего отдела |             |
| сурская           | ЖЕ          |
| 11                | 20/16       |