

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Вохминцева Александра Владиславовича

«Методология решения проблемы одновременной навигации и построения карты на основе комбинирования визуальных и семантических характеристик окружающей среды»,

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (информационные и технические системы)

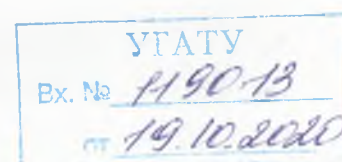
Актуальность диссертационной работы Вохминцева А.В. связана с решением важной проблемы робототехники – повышением эффективности методов для автономной навигации интеллектуальных робототехнических систем в неизвестном пространстве. Автор работы предлагает новую методологию решения известной задачи робототехники Simultaneous localization and mapping (одновременная навигация и построение карты) на основе комбинирования визуальных и семантических характеристик окружающей среды. Задача SLAM состоит из решения двух подзадач – построение трехмерной модели пространства и локализация роботизированной системы на трехмерной сцене в определенные дискретные моменты времени.

Предложенные автором методы и алгоритмы могут быть внедрены в различных приложениях робототехники: в системах спасения людей; в системах автономной навигации робототехнических комплексов в неизвестном пространстве; в системах мониторинга за окружающим пространством или интеллектуального наблюдения.

Научная новизна диссертационной работы Вохминцева А.В. заключается в разработке методологии решения проблемы SLAM, которая позволяет осуществлять реконструкцию трехмерной модели окружающего пространства для контекстуально сложных крупномасштабных сцен и определение своего положения на этой карте в реальном масштабе времени в условиях различных искажений в пространстве, таких как, дефокусировка, смаз в результате движения, неравномерное освещение, зашумление различной природы.

На основе анализа текста автореферата диссертации можно отметить следующие результаты, обладающие существенной научной новизной:

- методология для решения задачи SLAM на основе комбинирования визуальных и семантических характеристик неизвестной окружающей среды;
- комбинированные методы решения вариационной задачи точка-точка и точка-плоскость в замкнутой форме для группы аффинных преобразований и группы ортогональных преобразований с использованием визуально связанных и семантических характеристик;



- метод решения задачи навигации и определения положения мобильной платформы на трехмерной сцене, основанный на навигации по семантическим ориентирам и расширенном фильтре Калмана;

- методы для семантической маркировки неизвестного пространства, основанные на семантической сегментации изображений (трехмерных облаков точек) и классификации объектов на трехмерной сцене с использованием нейронных сетей;

- быстрый рекурсивный алгоритм для вычисления ДКП дискретного сигнала в скользящем окне с произвольным шагом.

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждена списком работ автора в рецензируемых научных журналах. По теме работы всего опубликована 31 научная публикация: 12 научных статей опубликованы в ведущих российских научных журналах из списка ВАК, 14 статей опубликованы в изданиях, индексируемых в БД Web of Science и 20 статей – в изданиях, индексируемых в БД Scopus. Результаты интеллектуальной деятельности отражены в пяти свидетельствах о регистрации программ для ЭВМ. Результаты диссертационного исследований обсуждались на международных и всероссийских конференциях.

Обоснованность полученных в диссертационной работе результатов основана на использовании апробированных методов исследования и корректном применении математического аппарата для предложенных методов и алгоритмов. Адекватность и достоверность предложенных методов и алгоритмов подтверждается результатами компьютерного моделирования для эталонных баз данных NYU Depth Dataset и ASL DataSet, а также экспериментами с реальными данными.

Результаты исследований внедрены в 3 организациях, которые занимаются разработкой робототехнических систем, а также в учебный процесс Челябинского государственного университета.

Практическая значимость заключается в создании прототипа комбинированной системы SLAM для решения задачи спасения людей.

Структура автореферата соответствует поставленной цели и задачам исследования, содержание глав хорошо структурировано и логически связано. Однако, следует отметить следующие замечания по диссертационной работе:

- описание алгоритма для решения проблемы «замыкания цикла» на основе метода корзина слов и инвертированного индекса в тексте автореферата представлено не в полной мере;

- в автореферате не указано, каким способом находится решение комбинированной вариационной задачи для ортогональных преобразований в матричной форме (стр. 20, система уравнений формула 31);

- описание метода семантической сегментации пространства дано в виде тезисов, тогда как представленный научный результат очень важен для данной работы;

- выбор динамического метода планирования траектории A^* для сравнения с предложенным автором методом на основе HGA* не достаточно

обоснован, автору следовало произвести сравнение с методами, основанными на метрико-топологических графах или графах видимости.

Высказанные замечания не снижают научной ценности диссертации Вохминцева А.В.

Таким образом, я считаю, что представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой и удовлетворяет всем требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а Вохминцев А.В., заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (информационные и технические системы).

Вольфенгаген Вячеслав Эрнстович,
д.т.н., профессор

« 9 » 10 2020 г.

Докторская диссертация защищена по специальности – 05.13.11
Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,
комплексов, систем и сетей

профессор отделения интеллектуальных кибернетических систем офиса
образовательных программ,
Институт интеллектуальных кибернетических систем

Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный институт «МИФИ» (НИЯУ
МИФИ)

115409, г. Москва, ул. Каширское шоссе, д. 31

Тел. рабочий: +7 (495) 778-87-26

E-mail: jir.vew@gmail.com

Подпись удостоверяю
Заместитель начальника отдела
документационного обеспечения
НИЯУ МИФИ

