

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации «Предотвращение столкновений при движении мобильного робота в среде со статическими и динамическими препятствиями» Алхалили Алак Сабах Бадри представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.4 – Роботы, мехатроника и робототехнические системы

Мобильные технологические роботы (МР) в настоящее время получают все большее распространение. Эффективность их применения для выполнения технологических процессов определяется точностью передвижения по программной или адаптируемой к ней технологической траектории. Настоящая работа посвящена развитию методов траекторного управления мобильными наземными роботами в пространстве со статическими и динамическими препятствиями и в этой связи является актуальной.

Для анализа и исследования поставленных целей проведены работы по следующим направлениям: 1) систематизация и анализ методов планирования и управления траекторными перемещениями МР в детерминированных и недетерминированных условиях; 2) анализ информационного обеспечения для оценки параметров движения динамических препятствий; 3) разработка метода управления МР в недетерминированной среде со статическими и динамическими препятствиями; 4) аналитическое исследование метода управления движением на основе моделирования и, в том числе, с использованием нейронных сетей.

Научная новизна состоит прежде всего в том разработан метод управления движением МР, предотвращающий его столкновения при движении по траектории в среде с препятствиями (статическими и динамическими), оценивающий вероятность столкновения на интервале прогнозирования и учитывающий стохастичность параметров препятствий. Параметры траектории движения и объезда определяются нейронной сетью на основе информации об объектах ближней зоны МР. В основе лежит метод энтропийной регуляризации решений нейросетевого планировщика движений робота для объезда препятствия с реализацией стохастической коррекции положения точки объезда (выходных значений нейронной сети).

Практическая значимость работы прежде всего состоит в том, что разработана имитационная модель движения МР в рабочей зоне с неподвижными и подвижными препятствиями, учитывающая стохастичность параметров движения препятствий и вероятностную оценку возможных столкновений на интервале прогнозирования. Апробировано и предложено нейросетевое решение, обеспечивающее определение параметров движения робота для объезда препятствий на основе алгоритмов обучения с подкреплением, что позволяет учитывать параметры препятствий. В итоге определены, исследованы, подтверждены и предложены пользователям алгоритмы движения МР с объездом статических и динамических препятствий.

Достоверность полученных результатов основана на аналитическом описании процессов и их исследовании, а также подтверждена результатами моделирования и экспериментом на нейронных сетях с подтверждением.

Основные результаты работы изложены в 13 публикациях (4 работы по перечню ВАК, одно по базе SCOPUS) и доложены на 8 международных и всероссийских конференциях; 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

В то же время по автореферату следует отметить:

1. В автореферате не приведены блок-схемы алгоритмов формирования корректирующих и дополнительных составляющих в управляющих воздействиях для координатных приводов при изменении траектории.

2. При прогнозировании нового фрагмента траектории для объезда статических и динамических препятствий не отражена роль состояния внешней среды (трассы движения).

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

В целом диссертация является законченной научно-квалификационной работой, соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям по специальности 2.5.4 – Роботы, мехатроника и робототехнические системы, а ее автор Алхалили Алак Сабах Бадри заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по этой специальности.

Доктор технических наук по специальности: 05.02.02- Машиноведение, системы приводов и детали машин, профессор

 09.06.25 Кобзев Александр Архипович

ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет им. А. Г. и Н. Г. Столетовых», профессор кафедры «Автоматизация, мехатроника и робототехника».

Почтовый адрес: Россия, 600000, г. Владимир, ул. Горького, д. 87, ВлГУ.

Тел. 4922-47-98-63; e-mail: kobzev42@mail.ru.

Подпись профессора кафедры АМиР, д.т.н., профессора Кобзева А.А. заверяю.

Ученый секретарь Совета Владимирского государственного университета имени А.Г. и Н.Г. Столетовых

 Коннова Татьяна Григорьевна



« 02 » ЛИСТОВ	Вх. № 05-65-54 « 11 » 06 2025 г. ВлГУ
------------------	---

С О Т В Е Т С Т В У Е Т
12-06-2025 