

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Алхалили Алак Сабах Бадри «Предотвращение столкновений при движении мобильного робота в среде со статическими и динамическими препятствиями», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.4. Роботы, мехатроника и робототехнические системы

Алхалили Алак Сабах Бадри получила квалификацию магистра по направлению «Мехатроника» в 2014 году на факультете «Управление и системотехника» Технологического университета, г. Багдад, Республика Ирак. В 2019 года Алхалили А.С.Б. поступила в аспирантуру Донского государственного технического университета по направлению 05.02.05 «Роботы, мехатроника и робототехнические системы». В период обучения Алхалили А.С.Б. зарекомендовала себя как исполнительный, инициативный, дисциплинированный специалист, способный к самостоятельному принятию решений, проведению исследований и представлению их результатов. В процессе работы над диссертацией продемонстрировала владение методами разработки и исследования моделей предметной области и их применения для поиска новых решений. Выполненное Алхалили А.С.Б. диссертационное исследование подтверждает то, что автор в достаточной мере владеет методами научного анализа, обладает достаточным уровнем подготовленности к проведению научных изысканий, имеет широкую эрудицию в предметной области мехатроники и робототехники. Настойчива и трудолюбива. С сотрудниками кафедры у Алхалили А.С.Б. сложились ровные, товарищеские отношения, чему способствовал ее спокойный и уравновешенный характер. Как руководитель считаю, что Алхалили А.С.Б. успешно справилась со сложными поставленными задачами работы, освоила ряд современных методов исследования, с помощью которых получила новые результаты. Это позволило ей представить к защите законченную работу, полностью удовлетворяющую требованиям ВАК к кандидатским диссертациям.

Тематика диссертационной работы Алхалили А.С.Б. посвящена решению одной из актуальных задач робототехники – обеспечению безопасного движения мобильного робота в среде с препятствиями. Направленность работы обусловлена расширением областей применения мобильных роботов и увеличением их функциональных возможностей, что требуют решения комплекса задач, определяющих надежность планирования и безопасности движения роботов. Задачи планирования траекторий движения робота рассматривались многими исследователями и эти работы продолжаются, поскольку условия, в которых функционируют роботы очень разнообразны. Не существует в настоящее время

единого метода планирования и управления траекторными движениями робота, обеспечивающего безопасное движение без столкновений с препятствиями. Известные методы планирования траектории могут быть эффективны для определённых условий и неприменимы для других условий. Они могут иметь различную вычислительную сложность, что не позволит использовать их в системах, где планирование траектории должно осуществляться в реальном масштабе времени для быстро движущихся объектов. Поэтому разработка методов решения задач планирования траекторных перемещений мобильных наземных роботов и управления их безопасным движением в условиях статических и динамических препятствий на основе имеющейся информации и прогнозных оценок изменения ситуации в зоне функционирования робота является актуальной научно-технической задачей.

В данной работе автор рассматривает методы поиска и планирования траекторий движения мобильного робота в условиях частичной неопределенности, при наличии статических и динамических препятствий могут изменяться. Используя стохастический подход к описанию параметров препятствий в ближней зоне мобильного робота предлагается оригинальный метод планирования движений робота и управления его перемещениями, не допускающий столкновений. Усложняет ситуацию и тот факт, что в реальных условиях информация о состоянии внешней среды, о параметрах и расположении препятствий обновляется за определённые интервалы времени, которые могут быть соизмеримы с интервалом времени принятия решений системой управления. Это определяет особенность подхода и оригинальность полученных результатов.

Автор диссертационной работы выполнил анализ известных методов и способов планирования траекторий движения мобильных роботов при отсутствии и при наличии препятствий, в том числе подвижных. В результате анализа была сформулирована цель и определены задачи диссертационного исследования. Целью диссертационных исследований является разработка методов планирования эффективных траекторий движения мобильного робота в среде со статическими и динамическими препятствиями в условиях неопределенности, и методов управления траекторным движением, обеспечивающих безопасное перемещение мобильного робота с учетом изменяющейся текущей обстановки. Для достижения цели в работе были поставлены и решены следующие задачи:

- Разработан эффективный метод планирования движения мобильного робота в недетерминированных условиях, при наличии статических и динамических препятствий.
- Создана дискретно-непрерывная имитационная модель движения объектов в рабочей области мобильного робота с учетом стохастичности параметров препятствий.

- Выполнено моделирование и анализ движения мобильного робота в целевую точку при наличии динамических препятствий при планировании траекторий на основе оперативного прогноза на изменяемом интервале времени прогноза.
- Разработаны методы и алгоритмы управления движением робота при объезде препятствий на основе оценки вероятности столкновения на интервалах времени прогноза.
- Разработан метод прогнозирования изменения ситуации в ближней зоне мобильного робота на основе априорных данных и оперативных данных от сенсорно-информационной подсистемы мобильного робота.

Диссертация Алхалили А.С.Б. является самостоятельной научно-исследовательской работой, содержащей новые научные результаты и конкретные практические решения в области методов планирования траекторий и управления движениями мобильных наземных роботов в недетерминированных условиях.

По материалам исследования опубликовано 13 печатных работ, в том числе 4 публикации - в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 1 публикация в изданиях индексируемых в базе данных Scopus. Кроме того, получено 1 свидетельство о регистрации программ в государственном реестре программ для ЭВМ. Результаты исследований докладывались Алхалили А.С.Б. на научно-технических конференциях.

Диссертационная работа Алхалили А.С.Б. является завершённой научно-квалификационной работой, содержащей новые научно обоснованные технические решения. На основании вышеизложенного считаю, что по своей актуальности, обоснованности полученных научных результатов и практической значимости диссертация полностью соответствует требованиям п.п. 9-11, 13-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор - Алхалили Алак Сабах Бадри - заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.4. Роботы, мехатроника и робототехнические системы.

Научный руководитель диссертационной работы
Кандидат технических наук (05.03.01 Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки, 1988), доцент кафедры «Робототехника и мехатроника» ФГБОУ Донской государственный технический университет
344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1
+7-950-862-51-13, lukevgan@gmail.com

/Лукьянов Евгений Анатольевич

11.03.2025

