

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Волошкина Артёма Александровича «Методы проектирования и оптимизации автономной робототехнической системы для сбора фруктов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.4 – «Роботы, мехатроника и робототехнические системы»

Диссертация Волошкина Артёма Александровича посвящена актуальной проблеме повышения эффективности и автономности робототехнических систем для автоматизации процесса сбора фруктов. Это направление имеет важное значение в условиях растущего спроса на продукцию сельского хозяйства, дефицита рабочей силы и необходимости минимизации повреждений плодов при их уборке.

Автором проведён анализ современного состояния исследований в области робототехнических систем для сбора урожая. Выполнен детальный обзор существующих технологий, включая методы массового и штучного сбора, а также анализ особенностей захватных устройств и алгоритмов технического зрения. Обоснована актуальность разработки новых типов автономных робототехнических систем, которые сочетают высокую производительность, маневренность и минимальные повреждения собираемых фруктов.

Научная новизна работы заключается в следующем:

Разработана модульная структура робототехнической системы на базе мобильной колёсной платформы и робота-трипода с пассивной центральной кинематической цепью и телескопическим звеном. Такая конфигурация позволяет исключить избыточные степени свободы и повысить управляемость системы.

Предложена математическая модель кинематики робота-трипода, описывающая зависимость положения выходного звена от углов ориентации платформы и выдвижения телескопического звена.

Синтезирован двухэтапный алгоритм технического зрения, основанный на интеграции нейросетевых алгоритмов и преобразования Хафа для локализации деревьев и распознавания фруктов.

Разработан комбинированный метод проектирования, включающий формализацию всех этапов проектирования, создание электронно-цифровых моделей и цифровых двойников, а также топологическую оптимизацию распределения материала в конструктивных элементах.

Практическая значимость работы состоит в возможности применения предложенной системы для автоматизации сбора урожая в сельскохозяйственном производстве. Экспериментальный образец робототехнической системы успешно прошёл испытания в реальных условиях, что подтверждает её работоспособность и эффективность.

Замечания по автореферату:

1. В тексте не полностью раскрыта логика выбора параметров для оптимизации геометрии захватного устройства. Например, не объяснено, как учитываются механические свойства фруктов (жѐсткость, форма) при моделировании взаимодействия с захватным устройством.

2. Необходимо уточнить, является ли MATLAB частью комплекса или используется как отдельный инструмент.

Указанные замечания носят уточняющий характер и не снижают научной и практической ценности исследования. Диссертационная работа соответствует критериям "Положения о присуждении ученых степеней", утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.4 – «Роботы, мехатроника и робототехнические системы».

Отзыв составил

доктор технических наук, доцент,
ведущий научный сотрудник НИИ
робототехники и процессов
управления, ФГ АОУ ВО «Южный
федеральный университет»

 М.Ю. Медведев
11.06.2025

Подпись д.т.н. М.Ю. Медведева заверяю:
Директор НИИ робототехники
и процессов управления ЮФУ
Д.т.н, профессор

яю:



В.Х. Пшихопов

г. Москва, ул. Шевченко, 2/К-201

Контактная информация:

Почтовый адрес: Россия, 347900, г. Таганрог, ул. Шевченко, 2, К-201

Телефон: +7-8634-37-16-94

Электронная почта: medvshihal@sfedu.ru

Официальный сайт: <http://rirpc.sfedu.ru/>