

Отзыв научного руководителя

д.т.н., проф. Рыбак Ларисы Александровны

на диссертацию Волошкина Артема Александровича

«Методы проектирования и оптимизации автономной робототехнической системы для сбора фруктов»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.5.4 – Роботы, мехатроника и робототехнические системы.

Волошкин Артем Александрович окончил Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова в 2020 году по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» с присвоением квалификации «инженер». С 2020 года работает в БГТУ им. В.Г. Шухова, в 2024 году закончил обучение в аспирантуре по направлению «Машиностроение».

Волошкин А.А. активно участвует в научной деятельности НИИ Робототехники и систем управления БГТУ им. В.Г. Шухова: имеет опыт участия в научных проектах Минобрнауки РФ, Российского научного фонда и Российского фонда фундаментальных исследований.

Диссертационная работа Волошкина А.А. посвящена развитию научных основ математического и имитационного моделирования, проектирования, включая новые схемно-технические решения, модели, алгоритмы технического зрения, а также высокопроизводительные методы многокритериальной оптимизации геометрических и конструктивных параметров робототехнических систем на базе робота-трипода с дополнительной кинематической цепью.

Научная новизна диссертационной работы Волошкина А.А. заключается в разработке структуры робототехнической системы для сбора фруктов на базе мобильной колёсной платформы и робота-трипода, в котором использована пассивная центральная кинематическая цепь с выдвижным телескопическим звеном, а также захватное устройство с гибкой трубой, в разработке математической модели кинематики робототехнической системы, описывающей зависимость положения телескопического звена с захватным устройством от углов ориентации подвижной платформы робота-трипода, синтезе эвристического алгоритма многокритериальной оптимизации параметров робота-трипода с пассивной центральной кинематической цепью

на основе комбинации однокритериальных эволюционных алгоритмов с переменными коэффициентами важности с целью расширения диапазонов ориентации робота-трипода и минимизации размеров конструкции, двухэтапного алгоритма технического зрения для локализации деревьев, а также точного распознавания и захвата фруктов на основе интеграции сверточных нейронных сетей и преобразования Хафа, в разработке комбинированного метода проектирования робототехнической системы на основе формализации всех этапов проектирования и топологической оптимизации распределения материала в конструктивных элементах. При непосредственном участии автора разработан полномасштабный экспериментальный образец робототехнической системы для сбора фруктов, проведены экспериментальные исследования.

Практическая ценность результатов диссертации состоит в реализации эвристических алгоритмов многокритериальной оптимизации параметров робота-трипода и захватного устройства в виде прикладных программ, разработке и апробации методики экспериментальной проверки SLAM-алгоритма и алгоритма захвата плодов для автономной навигации, и сбора урожая, разработке метода проектирования робототехнических систем с формализацией этапов моделирования и топологической оптимизации, повышающего точность расчетов и производительность, разработке и апробации конструкции специального захватного устройства обеспечивающего надежный захват и отделение плодов без повреждений, разработке и апробации полномасштабного образца автономной робототехнической системы для сбора фруктов, обеспечивающего надежный захват, отделение, складирование и транспортировку плодов. Результаты исследований создадут предпосылки для создания и внедрения новых типов робототехнических систем в агропромышленный комплекс для автоматизации полного цикла процесса сбора урожая фруктов, включая транспортно-технологические, погрузочно-разгрузочные, складские работы при уборке урожая, позволит повысить производительность труда, улучшить качество собранных фруктов. Практическое внедрение результатов в практику отечественной сельскохозяйственной отрасли, тепличных, фермерских хозяйств и питомников, занимающихся возделыванием плодовых культур, позволит расширить возможности оптимизации логистических процессов, автономной навигации и управляемости.

Основные положения и результаты диссертационной работы Волошкина А.А. представлены на российских и международных научно-

технических конференциях, и семинарах. По материалам диссертации опубликовано 22 научных работы, из них 7 в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК и 15 в научных изданиях, входящих в WoS и Scopus. Получен 1 патент РФ на изобретение, 4 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ. Результаты диссертации докладывались и обсуждались на российских и международных научных конференциях и получили положительный отзыв научной общественности, а также предприятий, специализирующихся в области разработки систем реабилитации и механотерапии.

Диссертационная работа представляет собой завершенное научное исследование, удовлетворяет требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор, Волошкин Артем Александрович, является грамотным, квалифицированным ученым, умеющим самостоятельно ставить и решать сложные научные проблемы и задачи, и заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.5.4 – Роботы, мехатроника и робототехнические системы.

Научный руководитель

доктор технических наук, профессор



Рыбак Л.А.

Рыбак Лариса Александровна – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технология машиностроения», руководитель НИИ Робототехники и систем управления Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова.

Адрес: 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46

Тел.: +7 (4722) 23-05-30

E-mail: rlbgtu@gmail.com

Подпись д-ра техн. наук, профессора

Рыбак Л.А. заверяю:

Начальник Управления кадров



Байдина О.В.

«03» февраля 2015 г.

Адрес Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»: 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46.