

**ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ
на соискание ученой степени кандидата технических наук**

Ф.И.О. СОИСКАТЕЛЯ: Волошкин Артём Александрович

Тема ДИССЕРТАЦИИ: «Методы проектирования и оптимизации автономной робототехнической системы для сбора фруктов».

Направление подготовки: 2.5.4 – «Роботы, мехатроника и робототехнические системы»

Представленные в диссертационной работе исследования посвящены актуальной и практически значимой задаче — разработке методов проектирования и прототипирования специализированных робототехнических систем для сбора фруктов с использованием методов математического моделирования и многокритериальной оптимизации, а также их развитию в приложении. В диссертации рассматриваются многие из ключевых подзадач, по необходимости возникающих в процессе разработки концептуального робототехнического устройства для сбора фруктов, которые, в совокупности, демонстрируют элементы системного подхода автора к работе.

Рассматриваемые подзадачи, в том числе, по выбору кинематической схемы робота, по ее математическому моделированию, по выбору типа схвата, его конструктивных особенностей и описанию его модели, по методам обработки изображения для поиска и локализации фруктов на дереве и т.д. имеет разную степень сложности и проработки в работе. В этой связи стоит отметить

- математическую подзадачу, связанная с разработкой высокопроизводительных методов и алгоритмов для анализа рабочего пространства как плоских, так и пространственных механизмов параллельной структуры с различным числом степеней свободы, которая была сформулирована и решена соискателем;
- подзадачу в прикладной части исследования, посвященную методу проектирования робота-трипода и захватного устройства с учётом оптимизации их конструктивных параметров.

Понятно, что подзадачи комплиментарны и дополняют друг друга. Поэтому, приятно отметить, что автор системно подошёл к их решению и что в исследовании были учтены не только геометрические и кинематические особенности отдельных модулей, но и условия согласования их взаимного расположения для обеспечения и учета свойств рабочего пространства робота. Более того, автором предложен программный комплекс, реализующий разработанные методы с использованием параллельных вычислений, который позволил сократить время расчётов и адаптировать алгоритмы для их реализации на современных высокопроизводительных вычислительных системах.

Одним из важных достоинств работы является её завершённость: теоретические положения доведены до экспериментальной проверки, а предложенные методы могут быть применены не только в области сельскохозяйственной робототехники, но и при автоматизированном

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»))**

проектировании роботов параллельной структуры в машиностроении и других областях. Это подтверждает практическую значимость проведенного исследования.

Диссертация представляет собой самостоятельное исследование, выполненное на высоком научном уровне. Основные положения работы обоснованы теоретически и подтверждены экспериментально. Считаю, что представленная диссертация полностью соответствует требованиям, установленным ВАК РФ для кандидатских диссертаций, а её автор — Волошкин Артём Александрович — заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.4 – «Роботы, мехатроника и робототехнические системы».

Рецензент

Кандидат физико-математических наук,
научный руководитель направления 01.04.02
- «Математическая робототехника».
АНОО ВО «Научно-технологический
университет «Сириус».
Научный центр информационных
технологий и искусственного интеллекта.
354349, Российская Федерация,
Краснодарский край, федеральная
территория «Сириус», Олимпийский
проспект, д.1 Телефон:
E-mail: shiryaev.as@talantiuspeh.ru



(подпись) А.С. Ширяев
(м.п.) (Ф.И.О.)

подпись Ширяева А.С.

руководитель группы
ИПР
Университет
«Сириус»
Для документов
25.06.2025
Косуля И.С.