

Отзыв

на автореферат диссертационной работы Кикиной Анны Юрьевны,
выполненной на тему:

**«Разработка расчетно-экспериментального метода повышения
точности позиционирования исполнительных органов антропоморфных
робототехнических систем для перспективных пилотируемых космических
программ»,**

представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 2.5.13. «Проектирование, конструкция, производство,
испытания и эксплуатация летательных аппаратов»

Развертывание Российской орбитальной станции (РОС) и выполнение лунной программы предполагает широкое использование манипуляторов, в том числе роботов-помощников космонавтов андроидного типа - антропоморфных робототехнических систем (АРТС). При этом возможные следующие варианты управления бортовой АРТС: в интерактивном «копирующем» режиме – космонавтом, находящимся на борту станции, с помощью задающего устройства копирующего типа (ЗУКТ) с отображением обратной связи по усилию и с модулем визуализации; в автоматическом режиме – по предварительно сформированным программам, в том числе, с применением методов «машинного» обучения; в супервизорном режиме, в том числе с использованием технологии голосового управления. Копирующее управление исполнительными устройствами (манипуляторами) АРТС является динамично развивающимся направлением развития робототехники. Вместе с тем, его реализация имеет ряд проблем, главная из которых связана с обеспечением требуемой точности взаимодействия звеньев манипулятора с внешними объектами при управлении с помощью ЗУКТ.

Диссертационная работа Кикиной А.Ю. посвящена решению актуальной задачи повышения точности позиционирования исполнительных органов антропоморфных робототехнических систем при их использовании в процессе реализации перспективных пилотируемых космических программ.

В работе автор предлагает новый метод повышения точности позиционирования исполнительных органов бортовой АРТС, основанный на введении искусственных параметров, задаваемых оператором базовых целевых операций, реализуемый на предварительном этапе, проводимом в наземных условиях, и на этапе выполнения космической программы.

Полученные автором результаты имеют практическую ценность, состоящую в разработке методики проведения эксперимента для получения аппроксимирующих регрессионных зависимости между параметрами,

задаваемыми рукой космонавта-оператора в ЗУКТ, и параметрами, получаемыми в результате работы рукой бортовой АРТС; в построении регрессионных зависимостей для повышения точности базовых целевых операций, в том числе, попадания манипулятором бортовой АРТС рычагом управляющего устройства в заданный угол поворота и повышения точности позиционирования точки на рабочей поверхности бортовой АРТС; в разработке специального программного обеспечения алгоритма повышения точности базовых целевых операций; в разработке конструкции рычага управляющего устройства и реализации изготовления рычага на 3 – D принтере.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке и развитии метода и алгоритмов повышения точности выполнения целевых операций бортовой АРТС, реализуемых на предварительном этапе, проводимом в наземных условиях, и в условиях выполнения программы космического полета; в определении возможностей и особенностей коллаборации бортовых АРТС для поддержки деятельности экипажей ПКА; в исследовании потенциальных направлений и перспективных вариантов коллаборации бортовых АРТС для операционной поддержки деятельности экипажей при реализации перспективных космических программ.

Разработанная автором методика внедрена в ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», что говорит о высокой значимости работы.

Автором получены следующие новые результаты:

1. Расчетно-экспериментальный метод повышения точности позиционирования исполнительных органов бортовой АРТС, основанный на введении искусственных параметров, задаваемых оператором базовых целевых операций.

2. Алгоритм повышения точности базовой целевой операции попадания манипулятором бортовой АРТС рычагом управляющего устройства в заданный угол поворота, на основе построения полиномиальной регрессионной зависимости угла отклонения управляющего устройства космонавта-оператора от угла отклонения рычага управляющего устройства бортового АРТС.

3. Алгоритм повышения точности базовой целевой операции позиционирования точки на рабочей поверхности бортовой АРТС, основанный на методе машинного обучения Случайный лес.

Содержание диссертации изложено в двадцати одной публикации: из них в журналах Перечня ВАК К2 – восьми; в сборниках тезисов докладов научных конференций – тринадцати.

К недостаткам работы следует отнести отсутствие обоснования выбора двух целевых базовых операций, для которых были разработаны алгоритмы повышения точности.

Приведенное замечание не влияет на общую положительную оценку работы.

Уровень диссертации соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842 (в ред. Постановлений Правительства РФ), а соискатель Кикина Анна Юрьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов».

Заместитель начальника управления
(по НИИР)

кандидат технических наук, доцент

Ю.Б. Сосюрка

12.11.25

Федеральное государственное бюджетное
учреждение «НИИ ЦПК имени
Ю.А.Гагарина»

141160, Звездный городок, Московская
область,

Тел. (495) 526-57-23

Подпись, ФИО заверяю

Секретарь Научно-технического совета
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина»

А.В. Кальмин

