

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Кулакова Александра Юрьевича «Модель и алгоритмы реконфигурации системы управления движением космического аппарата», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)»

Сложившаяся в последнее время тенденция увеличения срока активного существования космических аппаратов (КА) наряду с повышением автономности их функционирования обусловила появление объективного противоречия между необходимостью совершенствования процесса автоматизации парирования нештатных ситуаций на борту КА, как основной функции управления его живучестью, и недостаточностью теоретического и методического обоснования данного процесса.

Как показывает практика, возникающие на борту КА нештатные ситуации, вызванные сбоями и отказами бортовой аппаратуры (БА), приводят к снижению показателей эффективности функционирования низкоорбитальных КА. Одним из перспективных путей решения задачи повышения автономности и живучести КА является разработка методов и алгоритмов проведения реконфигурации бортовых систем (в частности, системы управления движением (СУД)) КА за счет имеющегося на борту структурно-функционального резерва.

В связи с чем, можно отметить актуальность решаемой диссертантом научной задачи. Новый, современный взгляд на задачу управления структурной динамикой КА может вызывать интерес как у специалистов по системным исследованиям, так и у разработчиков космической техники.

Судя по автореферату, в качестве новых научно-теоретических результатов, полученных лично автором, можно отметить следующие.

1. Представлено подробное теоретико-множественное описание задачи реконфигурации СУД КА. Предложено формальное описание процесса реконфигурации СУД КА путем варьирования рабочей конфигурации БА и переключения режимов ориентации КА. Разработана математическая модель выбора рабочей конфигурации БА КА, учитывающая энергопотребление БА и позволяющая рационально расходовать ее временной ресурс.

2. Предложены алгоритмы выбора рабочей конфигурации БА СУД КА на основе бионического подхода, которые позволяют осуществлять

рациональный выбор БА при парировании нештатных ситуаций средствами бортового комплекса управления (БКУ).

3. Разработана оригинальная методика структурно-функциональной реконфигурации СУД КА, позволяющая без привлечения наземных средств управления КА повысить частные показатели эффективности его функционирования и комплексные показатели надёжности.

Судя по автореферату, достоверность результатов исследований подтверждается:

- обстоятельным сравнительным анализом достоинств и недостатков предшествующих научных разработок по исследуемой проблематике и преемственностью основных научных положений, сформулированных автором;

- корректностью предложенных математической модели, методики и алгоритмов и апробацией основных положений диссертации в печатных трудах, докладах на российских научных и научно-практических конференциях;

- непротиворечивостью полученных результатов известным работам ученых и специалистов в рассматриваемой области исследований;

- результатами моделирования на ПЭВМ;

- положительными результатами внедрения основных научных положений диссертации в различных организациях.

Научная ценность полученных результатов заключается в развитии методологии процесса реконфигурации сложных технических объектов с перестраиваемой структурой.

Практическая значимость полученных результатов заключается в том, что предложенные модель, методика и алгоритмы процесса реконфигурации СУД КА являются в достаточной степени универсальными и могут быть применены не только для системы управления движением КА, но и для других бортовых систем различных классов сложных технических объектов.

Оценивая диссертационную работу положительно, следует указать на некоторые недостатки.

1. В автореферате не раскрыто понятие технического состояния КА и его отличие от структурного состояния, что приводит к двусмысленному толкованию термина состояние КА.

2. В автореферате не приводится оценка влияния частоты смены рабочей конфигурации СУД КА на надежность и эффективность функционирования БА, так как слишком частое переключение БА может привести к ее отказу.

## Вывод

Судя по автореферату, диссертационная работа Кулакова А.Ю. является законченной научно-квалификационной работой, в которой обоснованы теоретические положения и получены практические результаты, совокупность которых следует квалифицировать как решение лично автором задачи, имеющей важное народно-хозяйственное и оборонное значение.

По своей актуальности, теоретической и практической значимости, научной новизне работа отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям по п.п. 9, 10, 11 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор, Кулаков Александр Юрьевич, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)»

Главный научный сотрудник научно-технического центра  
(противодействия роботизированным системам вооружения,  
военной и специальной техники)  
НИИИ (РЭБ) ВУНЦ ВВС «ВВА» (г. Воронеж)  
доктор технических наук, доцент

Храмов Владимир Юрьевич

26 октября 2017 г.

Научно-исследовательский испытательный институт  
(радиоэлектронной борьбы) Военного учебно-научного центра  
Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени  
профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)  
394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, д. 54а  
8-(4732)-244-77-83  
e-mail: VU11111961@yandex.ru

Г

за В.Ю. заверяю.

Ученый секр  
на базе ВУН  
кандидат тех  
старший нау

зета ДС 215.033.05

ов Владимир Александрович

30 октября 2017