

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Кулакова Александра Юрьевича

на тему «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)»

Одним из основных требований, предъявляемых к управлению сложными техническими объектами (СТО), является обеспечение надежности и живучести их функционирования в случае неисправностей, сбоев, ошибок оператора, других неблагоприятных факторов и ситуаций. Нештатные ситуации, вызванные выходом из строя отдельных элементов, подсистем и связанная с этим потеря ресурсов, информации и т.д. должны быть вовремя парированы, а потеря ресурсов не должна значительно влиять на эффективность функционирования СТО. Допустима лишь управляемая структурная динамика СТО с минимальной потерей качества выполняемых целевых задач.

В свою очередь, широкое распространение на практике при решении задач обеспечения надежности, живучести, катастрофоустойчивости, сбое-отказоустойчивости СТО в рамках развиваемой в настоящее время теории управления структурной динамикой получил такой вариант управления структурами СТО как реконфигурация.

Специфика конкретной системы и решаемых ею задач существенно влияет на практическое воплощение вариантов управления структурами СТО. Поэтому для обеспечения требуемого уровня надежности и живучести СТО, а также заданных значений показателей эффективности их функционирования следует разрабатывать методы, модели и алгоритмы структурного управления СТО различного назначения. Безусловно данная задача актуальна и для такого класса СТО как космические аппараты (КА).

С этой позиции актуальность диссертационной работы Кулакова А.Ю., посвященной решению задачи управления реконфигурацией системы управления движением (СУД) КА в целях обеспечения требуемой степени автономности, живучести и повышения эффективности функционирования КА, не вызывает сомнений.

Судя по автореферату, лично автором получены следующие *новые научные и практические результаты*:

- Модель реконфигурации СУД КА на содержательном и формальном уровне.

- Алгоритмы выбора рабочей конфигурации бортовой аппаратуры (БА) для рационального распределения бортового ресурса и парирования нештатных ситуаций.

- Методика структурно-функциональной реконфигурации СУД КА, на основе алгоритмов выбора рабочей конфигурации БА, позволяющая в автоматическом режиме на борту КА проводить реконфигурацию БА СУД для восстановления работоспособности КА.

Научная ценность полученных результатов заключается:

- в представленной теоретико-множественной постановке задачи реконфигурации СУД КА, *в отличие от известных*, процесс динамического изменения структурного состояния объекта управления происходит за счет изменения режима функционирования (функциональной структуры) и варьирования включаемых в контур управления элементов (технической структуры);

- в *оригинальных* алгоритмах решения задачи булева программирования с нелинейными ограничениями и нелинейной критериальной функцией.

Обоснованность и достоверность полученных результатов, исходя из автореферата, подтверждается анализом состояний исследований в области управления структурной динамикой СТО с перестраиваемой структурой, апробацией основных теоретических положений диссертации в научных статьях и докладах на конференциях, семинарах.

Однако, диссертационная работа Кулакова А.Ю. судя по автореферату не лишена недостатков, к которым можно отнести:

- недостаточную проработанность вопросов, связанных с идентификацией сбоев (отказов) БА и локализацией нештатной ситуации на борту КА (непонятно будет ли проводится идентификация и локализация центральным бортовым вычислителем или собственными ресурсами БА);

- вызывает сомнение предположение автора о том, что при обеспечении равномерного расхода временного ресурса БА осуществляется максимизация общего времени работы КА;

- из автореферата непонятно, что сыграло решающую роль в повышении эффективности функционирования КА: автоматизация процесса реконфигурации на борту КА или применение оригинальных алгоритмов (методики) реконфигурации СУД КА.

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы и не влияют на главные ее теоретические и практические результаты.

Таким образом, диссертация выполнена на актуальную тему, написана на высоком научном уровне, с присущей научной новизной и необходимой степенью обоснованности и достоверности полученных результатов. В работе лично автором решена научная задача структурного управления (реконфигурации СУД) КА, то есть разработано модельно-алгоритмическое обеспечение (модель, алгоритмы и методика) процесса реконфигурации СУД КА. Судя по автореферату, диссертация соответствует требованиям ВАК Минобрнауки России, и диссертант, Кулаков Александр Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)».

Декан факультета информационных технологий и
программирования Университета ИТМО
доктор технических наук, профессор

Парфенов Владимир Глебович

13 ноября 2017 г.

Место работы: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»

Рабочий адрес: 197101, г. Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д.49

Телефон: +7 (812) 232-43-18

E-mail: parfenov@mail.ifmo.ru