

на автореферат диссертационной работы ~~Дмитрия Андреевича Гаврилова~~, выполненной на тему «Модель и алгоритмы оперативной структурно-параметрической обработки телеметрической информации космических средств» и представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации» (технические системы)

Рост объема и сложности задач, решаемых организациями космической отрасли, приводит к увеличению объема, необходимой информации оператору для принятия решения о техническом состоянии объекта космических средств и прогнозированию тенденций его изменения. Для повышения оперативности принимаемых решений в настоящее время на стартовых комплексах проходят испытания и внедряются специализированные программно-аппаратные комплексы, предназначенные для решения задач автоматизированного оценивания технического состояния бортовых систем космических средств, получения оперативных заключений о контролируемых событиях, происходящих на борту, визуализации полученных результатов, учета всех накопленных знаний об объекте эксплуатации, интеграции разрозненных систем в единый комплекс мониторинга. Однако решение задачи оценивания технического состояния бортовых систем космических средств проводится по формальным моделям и связано со сложностью и многопоточностью схем автоматизированного анализа, а также с временными ограничениями на принятие решения о техническом состоянии космических средств. Поэтому создание алгоритмов оперативной обработки, учитывающих особенности телеметрической информации космических средств и позволяющих функционировать программно-аппаратным комплексам автоматизированного анализа телеметрической информации в реальном масштабе времени, является актуальным.

Указанные обстоятельства определили актуальность диссертации, посвященной разработке модели и алгоритмов оперативной структурно-параметрической обработки телеметрической информации космических средств.

В ходе диссертационных исследований получен ряд новых научных результатов:

1. Разработана вероятностная модель функциональных и функционально-диапазонных параметров ракеты-носителя, отличающаяся представлением телеметрической информации в виде двухкомпонентной «смеси» гауссовых распределений, учитывающая ее структурную неоднозначность и «разрушение структуры».

2. Разработан алгоритм совместного оперативного оценивания моментных и спектрально-корреляционных характеристик телеметрируемого процесса с плотностью вероятности, аппроксимируемой рядом Эджворта, отличающийся уменьшением времени оперативной обработки телеметрической информации в 1,95 раза, за счет использования характеристик типа «превышения уровня».

3. Разработан алгоритм оперативного обнаружения и исключения аномальных результатов измерений, отличающийся возможностью предварительной параметризации, учитывающей опыт эксплуатации ракет-носителей и структурной перестройкой к изменяющимся моментным и спектрально-корреляционным характеристикам телеметрируемого процесса.

4. Разработано специальное программное обеспечение, реализующее алгоритм оперативной структурно-параметрической обработки телеметрической информации, на фоне структурной неоднородности телеметрической информации, при штатном и нештатном изменении режимов работы систем и агрегатов, что позволило обеспечить своевременное получение достоверных заключений о техническом состоянии ракеты-носителя.

Выносимые на защиту результаты являются развитием теории и практики статистической обработки результатов измерений.

Обоснованность и достоверность результатов исследования не вызывает сомнений и определяются корректным использованием автором инструментария современной науки, правильным подбором исходных данных для теоретико-логических построений и расчетов, результатами имитационного моделирования и экспериментальной проверки разработанных алгоритмов в ходе летных испытаний и штатной эксплуатации ракет-носителей типа «Союз».

На основе сведений, представленных автором можно судить о том, что результаты, полученные им по теме исследования, широко опубликованы в ряде научных работ, а также апробированы и реализованы в организациях промышленности и в учебном процессе Санкт-Петербургского Государственного университета аэрокосмического приборостроения.

Автореферат диссертации изложен доступным для понимания языком, аргументация положений ясна и убедительна.

В качестве замечаний, на наш взгляд, можно отметить следующие:

1 Отсутствует описание процедуры учета «отрицательных вероятностей» при аппроксимации плотности вероятности рядом Эджворта.

2. Не показано влияние использования аппроксимации зависимости H на качество отбраковки аномальных результатов измерений (см. стр. 11).

В целом, вышеуказанные недостатки, по нашему мнению, не снижают научной и практической ценности диссертационной работы и не оказывают существенного влияния на полученные результаты. Судя по автореферату можно сделать вывод о том, что цель исследования достигнута, научная задача решена на достаточно высоком уровне.

Выводы:

1. Диссертационная работа Николаева Д.А. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему, в которой содержится решение научной задачи разработки модели и алгоритма оперативной структурно-параметрической обработки телеметрической информации космических средств, имеющей существенное значение для ракетно-космической отрасли.

2. Диссертационная работа Николаева Д.А. удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Николаев Дмитрий Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» (технические системы).

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры технологий и средств автоматизации обработки и анализа информации космических средств, протокол № 12 от 21 апреля 2017 г.

Профессор кафедры технологий и средств автоматизации обработки и анализа информации космических средств
доктор технических наук

—Е.Копкин

Обработки и

В.Чикуров

Чикуров Виталий Александрович, к.т.н., доцент
Должность: Начальник кафедры технологий и средств автоматизации
обработки
и анализа информации космических средств
Место работы: Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского
197198, г. Санкт-Петербург ул. Ждановская, д. 13
тел. +7 (911) 982-26-30
email: vetal-krym@mail.ru

Копкин Евгений Виниаминович, д.т.н.
Профессор кафедры технологий и средств автоматизации обработки
и анализа информации космических средств
Место работы: Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского
197198, г. Санкт-Петербург ул. Ждановская, д. 13

тел. +7 (921) 961-13-38
email: kopkins@mail.ru