



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПРОГРЕСС»  
(АО «РКЦ «ПРОГРЕСС»)**

ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009, тел. (846) 955-13-61, факс (846) 992-65-18, E-mail: mail@samspace.ru  
ОКПО 43892776, ИНН 6312139922, КПП 631201001

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель

генерального директора -

генеральный конструктор, д.т.н.

Равиль Нургалиевич Ахметов\*



2023 г.

**ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Махалова Дмитрия Александровича на тему «Разработка комплекса моделей и методик автоматизированного анализа телеметрической информации в реальном масштабе времени для пилотируемых орбитальных станций с использованием специализированного языка программирования», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Диссертационная работа Махалова Д. А. посвящена решению актуальной научно-технической задачи повышения автоматизации проведения анализа телеметрической информации (ТМИ) от пилотируемых орбитальных станций и космических аппаратов в реальном времени за счёт применения подпрограмм анализа ТМИ на разработанном специализированном языке программирования.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

«19» 12 2023.

Научная значимость работы состоит в следующих разработках:

- разработана лингвистическая модель языка описания алгоритмов анализа ТМИ (язык анализа ТМИ), который позволяет описывать алгоритмы анализа ТМИ на предметно-ориентированном высокоуровневом языке, приближенном по синтаксису к современным языкам программирования;

- разработана методика визуализации и анализа телеметрической информации на основе мнемосхем, отличающаяся применением подпрограмм на языке анализа ТМИ и позволяющая за более короткое время в сравнении с существующими в ЦУП ЦНИИмаш системами готовить динамические и интерактивные мнемосхемы;

- разработана методика обработки телеметрической информации, содержащей медицинские показания космонавтов, позволяющая в реальном времени выбирать наилучший по качеству поток телеметрической информации из поступающих в ЦУП по различным каналам связи и обрабатывать в том числе информацию, искажённую сбоями.

Практическая ценность работы состоит в том, что предложенные автором решения по совершенствованию технологий автоматизированного анализа ТМИ могут быть реализованы в существующих в настоящее время программно-технических комплексах информационно-телеметрического обеспечения полётов КА, кроме того они доведены до практической реализации в ЦУП Российского сегмента МКС и ряде ЦУП автоматических КА.

В качестве замечаний к автореферату можно отметить следующее:

1. В автореферате приведены примеры динамических мнемосхем контроля выведения транспортных пилотируемых кораблей «Союз МС» на ракетах-носителях (РН) «Союз-ФГ».

Указанная РН не эксплуатируется с 2019 года. Целесообразно было бы привести примеры для используемых в настоящее время РН «Союз-2».

2. В тексте автореферата не приведена оценка сложности изучения специалистами разработанного языка анализа ТМИ, не указан требуемый уровень подготовки специалистов.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости работы в целом. Работа Махалова Д. А. выполнена на современном научно-методическом уровне и содержит решение актуальной научно-технической задачи, имеющей значение для развития прикладных элементов системного анализа, теории формальных языков программирования и методов искусственного интеллекта применительно к задачам анализа ТМИ в реальном времени.

В целом, судя по автореферату, диссертация Махалова Д. А. представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему. Основные результаты работы подробно изложены в публикациях. Сформулированные научные положения и результаты диссертации представляют решение важной научной и практической задачи разработки моделей и методик автоматизированного анализа телеметрической информации в реальном масштабе времени для пилотируемых орбитальных станций, автоматических и пилотируемых КА, а также средств их выведения. Диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор, Махалов Дмитрий Александрович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Главный конструктор –  
начальник отделения по  
системам управления и  
управлению полётом КА



Гумар Абдуразакович  
Сафиуллин\*\*

13.12.2023

\* - ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009; тел. : 8(846) 992-65-29; e-mail: ARN@samspace.ru

\*\* - ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009; тел. : 8(846) 228-59-11; e-mail: mail@samspace.ru

Р.Н. Ахметов, Г.А. Сафиуллин, выражают согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя учёной степени кандидата технических наук Д.А. Махалова и их дальнейшую обработку.