

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ткаченко Ивана Сергеевича
по теме «Цифровизация процессов создания многоспутниковых систем
мониторинга на базе малых космических аппаратов», представленной на
соискание ученой степени доктора технических наук по специальности
2.3.1. – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика
(технические науки)»

Актуальность диссертационной работы обусловлена необходимостью разработки методологической основы для создания многоспутниковых космических систем наблюдения на базе малых космических аппаратов (МКА), позволяющих решать задачи мониторинга Земли с высокими качественными характеристиками. Целью работы является сокращение сроков создания многоспутниковых космических систем мониторинга (МКСМ) путём систематизации имеющихся и выработки новых научно-методологических практико-ориентированных подходов к цифровизации всех этапов жизненного цикла (ЖЦ) подобных систем. Для достижения поставленной цели решается совокупность задач:

1. Проводится системный анализ космических аппаратов и систем, решающих задачи мониторинга земной поверхности, направленный на формирование структуры ЖЦ МКСМ как нового типа объекта исследования и формализацию задачи синтеза проектных параметров таких систем.

2. На основе системы взаимосвязанных математических моделей создается программный инструментарий, обеспечивающий информационную поддержку процесса проектирования МКА ДЗЗ и МКСМ на их базе.

3. Разрабатывается структурная модель и принципы организации цифровой производственной системы, обеспечивающей серийное производство МКА для МКСМ.

4. Определяются направления и инструменты цифровизации экспериментальной отработки МКА, функционирующих в составе МКСМ, направленные на оптимизацию её объёмов, предложена обобщённая схема цифровизации экспериментальной отработки.

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«15» 09 2025 г.

5. Разрабатывается архитектура информационного компонента наземной инфраструктуры для управления МКСМ, в том числе на базе данных телеметрических измерений (ТМИ).

6. Разрабатываются цифровые технологии и сервисы распространения материалов космической съёмки на основе облачных технологий.

7. Разрабатывается методика и программно реализуется алгоритм для оценки эффективности применения средств увода с орбиты МКА после окончания срока их активного функционирования в составе МКСМ.

Научная новизна диссертационной работы заключается в выработке методологических основ и научного инструментария комплексного подхода к цифровизации жизненного цикла многоспутниковых систем мониторинга Земли на базе МКА на всех этапах жизненного цикла: на этапе проектирования (новый подход к формализации требований к МКСМ исходя из целевых задач), на этапе производства (сформированными концептуальной, структурной и процессной моделями «цифрового завода» серийного производства МКА на принципах киберфизической системы), на этапе испытаний (схемой цифровизации экспериментальной отработки МКА в составе МКСМ, базирующейся на применении цифровых инструментов для оптимизации объёмов испытаний), на этапе управления и эксплуатации – архитектурой информационного компонента наземной инфраструктуры для управления МКСМ и новой технологией распространения материалов космической съёмки с использованием облачных технологий хранения информации, на этапе утилизации – методикой оценки эффективности средств увода с орбиты МКА из состава МКСМ, базирующаяся на методах интегральной относительной оценки и уверенных суждений.

Результаты диссертационной работы имеют высокую практическую значимость при проектировании и создании многоспутниковых систем мониторинга Земли на базе малых космических аппаратов. Необходимо также отметить, что ряд практических результатов защищены патентами на изобретение, полезную модель, свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных.

Среди замечаний следует отметить следующие:

1. В ряде формул по тексту автореферата отсутствуют пояснения к обозначению некоторых величин, что затрудняет восприятие.

2. Из текста автореферата не понятно, каким образом получены значения коэффициентов относительной интегральной оценки для различных вариантов системы увода МКА с орбиты, гистограмма которых приведена на рисунке 23.

Несмотря на отмеченные замечания, представленная диссертация выполнена на высоком научном уровне, содержит оригинальные результаты,

имеющие теоретическое и практическое значение, и соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор, Ткаченко Иван Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.1. – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)».

Профессор кафедры системного анализа и исследования операций
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф.Решетнева», доктор технических наук, профессор



Казиков Лев Александрович

660037, г. Красноярск, просп. Красноярский рабочий 31,
т. +7-391-2919141

Электронная почта: levk@bk.ru

