



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования

«Балтийский государственный технический  
университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

1-я Красноармейская ул., д. 1, Санкт-Петербург, 190005

Тел./факс: (812) 316-23-94; (812) 490-05-91

e-mail: [bgtu@voenmeh.ru](mailto:bgtu@voenmeh.ru); <http://www.voenmeh.ru>

ОКПО 02066374, ОГРН 1027810328721

ИНН/КПП 7809003047/783901001

09.09.2025 № 3/310

На \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученому секретарю  
диссертационного совета 24.2.327.03  
Московского авиационного  
института  
д.т.н., доц. Старкову А.В.

125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.4

**Уважаемый Александр Владимирович!**

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

Приложение: отзыв на автореферат в 2-х экз.

С уважением,

проректор по научной работе  
и инновационному развитию

В.А. Воронов

Исп.: Ковалева Д.Р.  
Тел.: (812) 316-43-16

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ  
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ  
ДОКУМЕНТОВ МАИ

11.09.2025г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования

**«Балтийский государственный технический  
университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

1-я Красноармейская ул., д. 1, Санкт-Петербург, 190005  
Тел./факс: (812) 316-23-94; (812) 490-05-91  
e-mail: bgtu@voenmeh.ru; <http://www.voenmeh.ru>  
ОКПО 02066374, ОГРН 1027810328721  
ИНН/КПП 7809003047/783901001

09.09.2025 № 3/13  
На \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученому секретарю диссертационного  
совета 24.2.327.03

А.В. Старкову

125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.4,  
Отдел Учёного и диссертационных советов МАИ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и  
инновационному развитию

В.А. Воронов

10 сентября 2025 г.

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Ткаченко Ивана Сергеевича** на тему  
«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)»

В настоящее время космический мониторинг играет важную роль в решении  
различных социально-экономических задач. Основным направлением развития  
космического мониторинга является создание многоспутниковых космических  
систем мониторинга (МКСМ) на базе малых космических аппаратов (МКА).

При разработке таких систем широко используются компьютерные  
технологии. Однако программные средства моделирования и принятия проектных  
решений, используемые на различных этапах жизненного цикла МКСМ,  
разрабатываются отдельно и не согласованы между собой. В связи с этим тема  
диссертационной работы Ткаченко Ивана Сергеевича, связанная с комплексной  
цифровизацией процессов создания многоспутниковых систем мониторинга на базе  
малых космических аппаратов, является **весьма актуальной**.

**Целью работы** является сокращение сроков создания многоспутниковых  
космических систем мониторинга путём комплексной цифровизации всех этапов  
жизненного цикла.

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ  
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ  
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«11» 09 2025 г.

**Основными научными результатами** диссертации являются:

1. Программный комплекс, обеспечивающий цифровизацию процессов принятия решений на всех этапах создания МКСМ на базе МКА.
2. Структурная модель и принципы организации цифровой производственной системы, обеспечивающей серийное производство МКА для МКСМ.
3. Обобщенная схема и средства цифровизации экспериментальной отработки МКА, функционирующих в составе МКСМ.
4. Цифровая технология и сервисы распространения материалов космической съёмки на основе облачных технологий.

**Научная новизна** диссертационной работы определяется комплексным подходом к цифровизации всех этапов жизненного цикла МКСМ на базе МКА.

**Практическая значимость** состоит в разработке программно-методического аппарата, обеспечивающего возможность существенного сокращения времени разработки МКСМ на базе МКА.

**Достоверность результатов** диссертации подтверждается корректным применением апробированных методов исследования, обоснованным принятием допущений и ограничений при разработке математических моделей и методик, а также широким обсуждением результатов на научно-практических конференциях и семинарах.

**Замечания по автореферату** диссертации:

1. В диссертации автор предлагает комплексный подход к цифровизации всех этапов жизненного цикла многоспутниковых космических систем мониторинга от проектирования космической системы до утилизации космических аппаратов. Однако общая формализованная постановка такой задачи не представлена, процессы цифровизации отдельных этапов жизненного цикла рассматриваются отдельно, методика согласования результатов отдельных этапов в автореферате отсутствует.
2. В автореферате результаты диссертационной работы представлены в общем виде, без должной конкретизации, что значительно затрудняет оценивание содержательной части положений, выносимых на защиту.
3. В представленной автором постановке задачи проектирования многоспутниковой космической системы мониторинга вызывает сомнение выбор в качестве критерия оптимальности требования минимизации времени создания системы. Опыт создания космических систем показывает, что более представительными критериями оптимальности космических систем являются максимизация показателей качества решения целевых задач, либо минимизация стоимости

создания и эксплуатации системы. Время создания системы, как правило, рассматривают в качестве одного из ограничений.

Отмеченные недостатки не снижают общего научного уровня и практической значимости диссертационной работы и не изменяют её общей положительной оценки.

### **Заключение**

Диссертационная работа Ткаченко И.С. на тему "Цифровизация процессов создания многоспутниковых систем мониторинга на базе малых космических аппаратов" является законченным научным исследованием и соответствует критериям Положения "О порядке присуждения ученых степеней", утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 (ред. от 01.10.2018 г.), 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 "Космические аппараты и двигатели"  
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,  
доктор технических наук, профессор



Ермолаев Владимир Иванович

Балтийский государственный технический университет "Военмех"  
им. Д.Ф. Устинова,  
190005, г. Санкт-Петербург, 1-я Красноармейская ул., д. 1,  
тел. +7 812 495-77-37, ermolaev\_vi@voenmech.ru

ПОДПИСЬ  
УДОСТОВЕРЯЮ

НАЧАЛЬНИК УПРАВЛЕНИЯ  
КАДРОВ  
СЕРГЕЕВА О.А.

