



Государственный научный центр Российской Федерации
Федеральное автономное учреждение

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
АЭРОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени профессора Н.Е. Жуковского
ФАУ «ЦАГИ»**

Жуковского ул., д. 1, г. Жуковский, Московская область, 140180
тел.: +7 495 556-4303, факс: +7 495 777-6332, www.tsagi.ru
ОГРН 1225000018803, ИНН 5040177331, КПП 504001001, ОКПО 50205960

08.09.2023 № ВР 71-10-8686

На № _____ от _____



Ученому секретарю
диссертационного совета
24.2.327.03

А.В. Старкову
125993, г. Москва,
Волоколамское шоссе, д. 4

Уважаемый Александр Владимирович!

В соответствии с Вашим обращением от 26.07.2023г. № 609-024-23,
высылаем Вам Отзыв на автореферат диссертации Терентьева Максима
Николаевича «Беспроводные сенсорные сети для космических систем».

Приложение: Отзыв на 3-х л. в 2-х экз.

С уважением,

Заместитель генерального директора

В.Ю. Гранич

Отдел документационного
обеспечения МАИ

16 10 2023

005482

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Терентьева Максима Николаевича
«Беспроводные сенсорные сети для космических систем»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка
информации, статистика (технические науки)

Одним из активно развиваемых в настоящее время и в среднесрочной перспективе направлений организации космической компоненты военного и двойного назначения является создание многоспутниковых группировок космических аппаратов (КА) на низких околоземных орбитах (НОО). Этот тренд усиливается не только развитием ЭКБ в сторону миниатюризации, но и возможностями создания на ее основе группировок наноспутников формата CubeSat xU. Вместе с тем, малый размер КА (модуль 1U этой системы имеет размер 100x100x100 мм) и связанные с этим ограничения по массе и доступной электрической мощности, вырабатываемой ФЭП и запасенной в аккумуляторах или ионисторах, естественным образом приводят к необходимости разработки систем коммуникаций, обладающих высокой надежностью передачи информации между КА и наземным сегментом при минимизации расхода энергии. Актуальность темы диссертационного исследования М.Н. Терентьева вытекает из необходимости решения этой научно-технической задачи - разработки методики и инструментов проектирования нового класса беспроводных самоорганизующихся сетей (БСС) связи космического назначения, как одного из перспективных направлений организации взаимодействия КА многоспутниковой (тысячи и более КА) орбитальной группировки.

Следует отметить, что работа направлена на разработку как теоретических основ построения и функционирования нового класса БСС, специализированного для расширения функциональных возможностей космических систем в части задач взаимодействия, так и на создание программного обеспечения проектирования БСС для разрабатываемых конструкций КА и состава орбитальных группировок наноспутников.

Показано, что применение разработанного в диссертации нового алгоритма работы БСС в конструкции нано-КА (и не только в них) и системы коммуникаций КА с использованием разработанного программного обеспечения, позволит сократить потребление энергии для передачи информации внутри группировки научных наноспутников более чем на 37,5% по сравнению с ближайшими западными конкурентами.

Результаты по теме диссертации опубликованы в двух монографии, 47 статьях из которых 13 в изданиях, рекомендованных ВАК и в 22 материалах конференций. В дополнение к этому получены 6 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ. Таким образом можно констатировать, что научная общественность хорошо знакома с трудами М.Н. Терентьева и поддерживает их.

Автореферат содержит достаточное количество полезной информации и соответствует публикациям диссертанта.

Недостатком автореферата, по мнению рецензента, является то, что не приведено примеров построения БСС на отечественной элементной базе и не уделено внимания вопросам импортозамещения при создании таких систем космического назначения.

Однако, отмеченный недостаток не снижает общую высокую оценку работы, а автореферат отражает основные положения диссертационной работы.

Основываясь на автореферате, следует сделать вывод, что представленная диссертация является законченным научным исследованием по актуальной проблеме разработки систем связи космического назначения нового класса и программно-методического комплекса, которые целесообразно применять не только на предприятиях космической отрасли, но и в других, занимающихся созданием систем мониторинга среды в труднодоступных областях, например, крайнего Севера и Арктики.

Считаю, что работа М.Н. Терентьева заслуживает высокой оценки, удовлетворяет требованиям Положения ВАК к докторским диссертациям, а ее автор Максим Николаевич Терентьев заслуживает присуждения ему ученой

степени доктора технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Советник по космическим системам заместителя генерального директора по ВВ и СТ ФАУ «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского»,
кандидат физико-математических наук

И.А. Ширковский

Сведения о лице, представившем отзыв: Ширковский Иван Аркадьевич,
e-mail: ivan.shirkovskiy@tsagi.ru

Полное название организации: Федеральное автономное учреждение «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского» (ФАУ «ЦАГИ»)

Почтовый адрес: 140180, РФ, г. Жуковский, Московская обл., ул. Жуковского, д. 1

Телефон: +7 (495) 556 43 03

Адрес официального сайта в сети «Интернет»: <http://www.tsagi.ru/>

Адрес электронной почты: info@tsagi.ru

Заместитель генерального директора по вооружению,
военной и специальной технике ФАУ «Центральный
аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского»,
кандидат технических наук



В.Ю. Гранич

Сведения о лице, представившем отзыв: Гранич Владислав Юрьевич, e-mail: vladislav.granich@tsagi.ru.

Полное название организации: Федеральное автономное учреждение «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского» (ФАУ «ЦАГИ»).

Почтовый адрес: 140180, РФ, г. Жуковский, Московская обл., ул. Жуковского, д. 1 Телефон: +7 (495) 556 43 03.

Адрес официального сайта в сети «Интернет»: <http://www.tsagi.ru/>.

Адрес электронной почты: info@tsagi.ru.