



МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБОРОНЫ РОССИИ)
**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ
ВОЕННО-ВОЗДУШНЫХ СИЛ
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Петровско-Разумовская аллея, д.12а,
г. Москва, 127083

«15» 09 2023 г.

Исх. № 10/3461

На № 609-024-23 от 26.07.2023 г.

Ученому секретарю
диссертационного совета
42.2.327.03
ФГБОУ ВО «Московский
авиационный институт
(национальный исследовательский
университет)»
А.В. СТАРКОВУ
Волоколамское шоссе, д. 4,
г. Москва, 125993

Уважаемый Александр Владимирович!

Высылаю в Ваш адрес отзыв на автореферат диссертационной работы Терентьева Максима Николаевича на тему «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)».

Врио заместителя начальника Центрального
научно-исследовательского института Военно-
воздушных сил (Минобороны России)
по научной работе

В.Беспалов

Отдел документационного
обеспечения МАИ

25 09 2023.

Приложение: Отзыв на 3 листах, в двух экземплярах, только в адрес.

Отп. 2 экз. – только в адрес
Исп. и отп. ВНС Найченко М.В.
т. (495) 612-80-82
15.09.2023 г.

Отзыв

на автореферат диссертационной работы 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)

Диссертационная работа Терентьева М.Н. посвящена решению научной проблемы, имеющей важное хозяйственное значение, а именно расширению функциональных возможностей космических систем в части решения задач коммуникаций в компактных группировках космических аппаратов и задач мониторинга как на борту космического аппарата, так и в наземном сегменте. Такое расширение достигается за счет возложения функций по передаче информации на специально разработанный класс беспроводных сенсорных сетей. Одним из рассмотренных в работе примеров использования беспроводной сенсорной сети на борту космического аппарата является организация системы непрерывного психофизиологического мониторинга состояния экипажа космического аппарата.

Эта система, не ограничивая двигательной активности космонавтов, функционирует фактически непрерывно во время обычной жизнедеятельности членов экипажа. Она состоит из узлов беспроводной сенсорной сети двух типов — маяков и реперов. Маяки закреплены на костюмах космонавтов, они регистрируют их местонахождение и объективные показатели психофизиологического состояния (электрокардиограмма, частота сердечных сокращений, насыщенность крови кислородом, частота дыхания, кожно-гальваническая реакция). Реперы установлены на конструктивных элементах космического аппарата, их положение известно. Реперы используются для определения положения подвижных маяков. Питание маяков осуществляется от гальванических элементов. Беспроводная сенсорная сеть выполняет функции позиционирования маяков и передачи информации между маяками и бортовым медицинским компьютером. Сверхнизкий расход энергии беспроводной сенсорной сети обеспечивает необходимую долговечность маяков, что позволяет обеспечить его непрерывность в течение заданного периода времени. Зафиксированные значения объективных психофизиологических показателей и положения членов экипажа используются для оптимизации режима труда и отдыха и уточнения состава малых рабочих групп, обеспечивая достижение конечной цели - повышение

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«25» 09 2023.

производительности труда экипажа, что свидетельствует об актуальности темы диссертационного исследования.

Для достижения поставленной цели диссертационной работы автор разработал новый класс беспроводных сенсорных сетей, отличающийся от известных наличием двух активных фаз на каждом сеансе приемо-передачи информации, что обеспечивает соответствие требованиям космических систем, а именно: высокую надёжность транспортировки информации, а также низкий расход энергии в условиях отсутствия доступа к узлам сети для их обслуживания.

Результатами диссертационной работы являются:

1. Научное обоснование целесообразности использования беспроводных сенсорных сетей в космических системах и необходимости разработки специального класса, учитывающего специфику космических систем.
2. Теоретические основы (принципы построения) класса беспроводных сенсорных сетей для космических систем и составляющие их теоретические положения. Основным является новое положение о том, что дискретный режим работы сети предложенного класса содержит две активные фазы: одна предназначена для построения структуры взаимодействия узлов, а другая — для передачи результатов измерений.
3. Модель беспроводных сенсорных сетей для космических систем.
4. Программно-методический комплекс, включающий программный симулятор функционирования беспроводных сенсорных сетей предложенного класса и методическое обеспечение, позволяющее выполнять синтез и анализ таких сетей.
5. Решение актуальной практической задачи проектирования системы коммуникации внутри группировки научных наноспутников и их сопоставление с результатами, демонстрируемыми применяющимися в настоящее время системами коммуникаций.

Автореферат диссертации Терентьева М.Н. в достаточной степени дает представление о проведенных автором исследованиях и полученных результатах.

Вместе с тем необходимо отметить отдельные недостатки.

1. Модель беспроводной сенсорной сети не учитывает возможного случайного выхода узлов из строя.
2. Программно-методический комплекс проектирования не содержит инструмента автоматического размещения маршрутизаторов, что усложняет процесс проектирования беспроводной сенсорной сети.

Следует отметить, что указанные замечания не снижают ценности полученных в диссертационном исследовании результатов.

По рассмотрении автореферата можно сделать вывод о том, что в диссертационной работе Терентьева М.Н. поставлена и решена научная проблема, имеющая важное хозяйственное значение. Диссертационная работа обладает научной новизной и имеет важное прикладное значение. Диссертационная работа удовлетворяет требованиям пункта 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Терентьев Максим Николаевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского испытательного центра (авиационно-космической медицины и военной эргономики) Центрального научно-исследовательского института Военно-воздушных сил (Министерства обороны Российской Федерации)
доктор технических наук, старший научный сотрудник

 Найченко Михаил Васильевич

Наименование организации Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральный научно-исследовательский институт Военно-воздушных сил» Министерства обороны Российской Федерации
Адрес Петровско-Разумовская аллея, д.12а, г. Москва, 127083.
Телефон т. 8 (495) 612-80-82

«15» сентября 2023 г.

Подпись Михаила Васильевича Найченко и контактные данные организации заверяю.

Врио начальника отдела кадров
ЦНИИ ВВС (Минобороны России)





Е.Бондарь