



Автономная некоммерческая организация

"Институт инженерной физики"

(АНО "Институт инженерной физики")

Большой Ударный пер., д. 1А, стр. 1, г. Серпухов,
г.о. Серпухов, Московская обл., 142210
тел. 8(4967)353193; 351371; 8-499-400-05-75
факс: 8(4967)354420
e-mail: info@iifmail.ru; http://www.iifrf.ru
ОКПО 58914325, ОГРН 1225000027108,
ИНН/КПП 5043075306/504301001

10.10.2023 № 3/1010/01

на № _____ от _____

Ученому секретарю диссертационного
совета 24.2.327.03,

Д.Т.Н., доценту

Старкову А.В.

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

Уважаемый Александр Владимирович!

В ответ на Ваш запрос исх. №609-024-23 от 26.07.23 г. Автономная некоммерческая организация «Институт инженерной физики» направляет отзыв на автореферат диссертационной работы Терентьева Максима Николаевича, выполненной на тему «Беспроводные сенсорные сети для космических систем» и представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Приложение: на 4 л. в 2 экз.

Генеральный директор –
Первый Вице-президент

Е.М. Ананьев

Исполнитель: Атакищев Олег Игоревич, зам.генерального директора по специальным проектам Института

_____, e-mail: _____

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«12» 10 2023 г.

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)

Актуальность

Беспроводные сенсорные сети (БСС) с момента своего появления прошли большой путь и сегодня находятся в состоянии, позволяющем считать их перспективной основой для организации систем коммуникаций в различных космических системах:

– на борту космических аппаратов применение БСС позволяет в дополнение к штатным средствам организовать систему мониторинга работы экипажа и оборудования, что особенно важно при решении задачи увеличения срока эксплуатации космической техники;

– в составе орбитальных группировок использование БСС позволяет снизить затраты энергии на обеспечение связи между аппаратами, составляющими группировку. Особое значение применение БСС для организации коммуникаций и связанное с ним снижение затрат энергии имеет для сверхмалых космических аппаратов;

– наземная БСС в качестве источника дополнительной информации позволяет дополнять данные дистанционного зондирования Земли и создавать на их основе производные информационные продукты, позволяющие интеллектуализировать промышленные и социальные объекты.

Во всех названных случаях расширение функциональных возможностей космических систем за счет использования БСС опирается на сверхнизкое потребление узлами сети энергии, на отсутствие требований к инфраструктуре и на способность к самоорганизации.

Отдел документационного
обеспечения МАИ

12 10 2023.

Условия функционирования БСС в составе космических систем (постоянное изменение конфигурации сети, большой масштаб, ограниченность ресурсов энергии) накладывают на их работу требования одновременного сокращения потерь передаваемых данных и расхода энергии на передачу. Универсальные БСС этому требованиям соответствовать не могут. Однако работы, направленные на обеспечение соответствия БСС требованиям космических систем, не известны.

По этой причине актуальна тема работы Терентьева М.Н., направленная на расширение функциональных возможностей космических систем за счёт включения в их состав специального класса БСС.

Цель работы

Целью работы является расширение 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 за счёт включения в их состав специального класса БСС, ориентированного на эффективное решение названных задач.

Научная новизна

Научная новизна работы определяется тем, что в ней для обеспечения соответствия требованиям космических систем по высокой надёжности транспортировки информации и по низкому расходу энергии в условиях отсутствия доступа к узлам сети для их обслуживания впервые предложен и теоретически обоснован новый класс БСС.

Результаты работы

1. Научно обоснована целесообразность использования БСС в космических системах и необходимость разработки специального класса БСС, учитывающего определяемые спецификой космических систем требования: обеспечение заданного уровня надёжности при одновременном снижении расхода энергии.

2. Разработаны теоретические основы класса БСС для космических систем и составляющие их положения, принципиально отличающие предложенный класс беспроводных сенсорных сетей от известных и обеспечивающие достижение соответствия требованиям космических систем.

3. Создана модель БСС для космических систем, включающая параметризацию объекта обслуживания, узлов сети и радиоканала, а также отношения на интегральном множестве параметров БСС, объекта обслуживания, показателей надёжности и величины расхода энергии, включая связи, определяемые алгоритмами работы узлов, реализующими разработанные теоретические положения класса БСС для космических систем.

4. Создан программно-методический комплекс анализа и синтеза БСС для космических систем, включающий программный симулятор функционирования БСС и методическое обеспечение.

5. Решена актуальная практическая задача проектирования системы коммуникации внутри группировки научных наноспутников на основе БСС для космических систем.

Замечания

1. Используемый в работе способ адаптивного определения длительности активной фазы ретрансляции может привести к потере некоторой части результатов измерений, если в их поступлении присутствует значительная пауза.

2. В автореферате не указан закон распределения случайной задержки результатов измерений.

Отметим, что указанные замечания не снижают научной ценности полученных автором результатов.

Заключение

На основании автореферата работы можно сделать следующие выводы. В диссертационной работе Терентьева М.Н. на тему «Беспроводные сенсорные сети для космических систем» поставлена и решена актуальная научная проблема, имеющая важное хозяйственное значение. В диссертации присутствует научная новизна. Диссертация имеет существенное прикладное значение.

Диссертационная работа удовлетворяет требованиям пункта 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к докторским диссертациям. Автор диссертационной работы Терентьев Максим Николаевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Заместитель Генерального директора по
специальным проектам АНО «Институт
инженерной физики»
доктор технических наук, профессор



Атакищев О.И.

Наименование организации: Автономная некоммерческая организация
«Институт инженерной физики»

Адрес: 142210, Россия, Московская обл., г.о. Серпухов, г. Серпухов, Большой
Ударный переулок, д. 1А, стр.1

Телефон: 8 (4967) 35-31-93

Эл. почта: info@iifmail.ru

Подпись Атакищева Олега Игоревича заверяю

Начальник отдела кадров

АНО «Институт инженерной физики»

09 октября 2023 г.



Сафронова Е.В.