

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Кучерявого Евгения Андреевича на диссертацию

Поннимбадуге Перера Таринду Дилшан

на тему «Анализ и оптимизация распределения ресурсов в беспроводных сетях для передачи информации и энергии» по специальности
2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Актуальность темы диссертации.

Развитие сетей связи продолжается в направлении использования БПЛА как для увеличения площади покрытия радиосигналом, так и повышения емкости сети в заданных географических областях, и последующим подключением к мобильным сетям с прицелом на пятое поколение 5G. Одним из существенных вызовов при решении этой задачи является ограниченная емкость аккумуляторов и небольшая длительность времени автономной работы БПЛА, при этом необходимо обеспечивать выполнение ряда функций по приему и передаче данных с оконечных устройств и их ретрансляции. В диссертационной работе разработаны модели и методы эффективного распределения ресурсов для обеспечения желаемого качества обслуживания и оптимизация с использованием различных систем сбора радиочастотной энергии для сетей беспроводной связи с беспроводным питанием от БПЛА. Также исследуется использование БПЛА в качестве ретранслятора, оборудования для сбора данных и в качестве кэш-памяти. С учетом вышеизложенного тема настоящей диссертационной работы Поннимбадуге П.Т.Д. представляется безусловно актуальной.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций. Теоретическая и практическая ценность диссертационной работы.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы, содержащего 175 источников, и 6 приложений. Общий объем работы – 255 страниц. Работа содержит 61 рисунок и 9 таблиц.

Научная новизна диссертационной работы Поннимбадуге Перера Таринду Дилшан определяется уже самим предметом исследования - методы построения сетей связи пятого поколения и оптимизация архитектуры для предоставления услуг в этих сетях на основе БПЛА с одновременной беспроводной передачи информации и мощности (ОБПИМ) и беспроводной передачи энергии (БПЭ). Еще более убедительным в плане научной новизны выглядит конкретизация исследовательского направления в реализации интеграции методов ОБПИМ и БПЭ в существующие системы связи, которая требует эффективного управления ресурсами для поддержания ожидаемых требований к качеству обслуживания при одновременном повышении энергоэффективности, при этом ОБПИМ обеспечивает одновременную передачу информации и мощности с помощью радиочастотных сигналов, обеспечивая повышенную энергоэффективность при сохранении спектральной эффективности. Приведенное выше позволяет сделать вывод о том, что рассматриваемая диссертационная работа содержит новые научные результаты.

Конкретные результаты, обладающие научной новизной, состоят в следующем:

- Разработана новая унифицированная схема сбора радиочастотной энергии, состоящая из сбора энергии на основе беспроводной передачи энергии.

- Разработан новый метод сбора данных с помощью БПЛА для интегрированных беспроводных сенсорных сетей с использованием беспроводной передачи энергии от радиочастотных сигналов.
- Разработана новая схема одновременной беспроводной передачи информации и мощности (ОБПИМ), интегрированная в рамках БПЛА, работающая с учетом метрики свежести данных на стороне конечного пользователя «возраст информации».
- Разработана новая схема мониторинга состояния БПЛА с автономным питанием для БСС с использованием асимптотически оптимального метода распределения ресурсов и эвристических алгоритмов.

При этом, теоретическая значимость диссертационной работы состоит, прежде всего, в разработке моделей и методов функционирования сетей связи с новыми мобильными узлами инфраструктуры (в частности БПЛА), позволяющими обеспечить автономное функционирование за счет совместной передачи данных и энергии беспроводным способом. Автору удалось сформулировать математические выражения в закрытой форме для показателей производительности, а также сформулировать и решить задачи по оптимизации распределения ресурсов для рассматриваемых в работе моделей систем.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в том, что она может быть использована при проектировании практического оборудования для электрических БПЛА и других инфраструктурных узлов мобильной сети 5G, ориентированных на длительное использование за счет сбора энергии из радиоканалов. Результаты диссертационной работы могут быть применены при проектировании сетей связи 5G в условиях динамического развертывания дополнительной емкости и временного увеличения покрытия.

Как видим, все научные положения, основные результаты и выводы диссертационной работы Поннимбадуге П.Т.Д. обладают научной новизной и практической значимостью.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и результатов, сформулированных в диссертационной работе.

Достоверность и степень обоснованности научных положений, выводов и результатов диссертационной работы подтверждается корректным применением метода множителей Лагранжа, методов выпуклой оптимизации, метод золотого сечения и итеративной жесткой пороговой обработки; для моделирования использовались пакеты программного обеспечения MATLAB и Wolfram Mathematica, а также обсуждением результатов диссертационной работы на ведущих международных конференциях и семинарах и публикацией основных результатов диссертации в ведущих рецензируемых журналах.

Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на следующих международных и российских конференциях и семинарах: «IEEE 86-я Vehicular Technology Conference» (Торонто, Канада, сентябрь 2017 г.); «IEEE International Black Sea Conference on Communications and Networking» (Сочи, Россия, июнь 2019 г.); «IEEE Consumer Communications Networking Conference (CCNC2020) », (Лас-Вегас, США, январь 2020 г.); «IEEE Conference on Computer Communications».

Замечания по диссертационной работе.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. Стр.24. Рассмотрение беспроводной передачи энергии в ближнем поле представляется неконкретным в отношении постановки задач данной диссертации.

2. Стр.56. Утверждение «Все каналы независимы, одинаково распределены и постоянны в течение всего рассматриваемого временного интервала» требует пояснения, поскольку не ясно что подразумевается под распределением и постоянностью беспроводных каналов.
3. Стр.88. Требуется пояснение параметров альфа и бета.
4. Стр.95. В Таблице 2 не ясно значение скорости БПЛА заданное как b^{-1} .
5. Стр. 199-200. На Рис. 5.8 представлены зависимости от оптимальных параметров ρ_0 и τ_0 , при этом не показано являются ли значения действительно оптимальными.

Выводы.

Отмеченные недостатки не снижают ценности результатов диссертации для теории и практики. Диссертационная работа Поннимбадуге Перера Таринду Дилшан «Анализ и оптимизация распределения ресурсов в беспроводных сетях для передачи информации и энергии» является законченной научно-квалификационной работой. Диссертация соответствует следующим пунктам паспорта специальности 05.12.13 — Системы, сети и устройства телекоммуникаций: 1, 3, 11 и 14.

В диссертации решена научная задача разработки методов построения инфраструктуры и предоставления услуг сетей связи при использовании технологий микросервисов и искусственного интеллекта, имеющая значение для отрасли цифрового развития и связи. Диссертация отвечает критериям, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 в редакции от 11.09.2021. Автореферат полностью отражает основное содержание диссертационной работы.

Диссертационная работа «Анализ и оптимизация распределения ресурсов в беспроводных сетях для передачи информации и энергии» заслуживает

положительной оценки, а ее автор – Поннимбадуге Перера Таринду Дилшан – присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Профессор МИЭМ НИУ ВШЭ,
Доктор технических наук, доцент



Евгений Андреевич Кучерявый

Организация: Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики".

Почтовый адрес: Покровский бульвар, д. 11, Москва, 109028.

Тел. (495)771-3232. Сайт: www.hse.ru. Email: hse@hse.ru

Подпись заверяю

СПЕЦИАЛИСТ ПО ПЕРСОНАЛУ

Управления Персона
ПРОКОПЕНКО И.

29.11.2017


