

ОТЗЫВ

Дмитрия Александровича Молчанова на автореферат Фам Ван Дай на тему «Разработка моделей и методов маршрутизации в энергоэффективных ячеистых сетях дальнего радиуса действия» по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

В целях реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в 2019 году была утверждена концепция построения и развития узкополосных беспроводных сетей связи «Интернета вещей» на территории РФ. В частности, данная концепция предусматривает широкое внедрение энергоэффективных сетей дальнего радиуса действия (Low-Power Wide-Area Network, LPWAN) для передачи данных от различных устройств, датчиков, сенсоров, приборов учета на большие расстояния и работающих продолжительное время от аккумуляторов. Традиционно сети LPWAN используют топологию «звезда», что не позволяет эффективно применять их в плотной городской застройке и требует перехода к ячеистой топологии. Таким образом, данная диссертация, посвященная разработке моделей и методов маршрутизации в энергоэффективных ячеистых сетях дальнего радиуса действия, вне всякого сомнения является актуальной. Судя по автореферату, соискатель хорошо ориентируется в рассматриваемых вопросах, последовательно и корректно ставит задачи исследования, которые затем эффективно решает с использованием методов теории вероятностей, теории графов, теории массового обслуживания, а также машинного обучения. Объем проведенных исследований и их результаты свидетельствуют о научно-обоснованном решении поставленных задач. Результаты диссертации изложены в 19 научных работах, из которых 3 опубликованы в рецензируемых журналах из перечня ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, 9 – в

изданиях, индексируемых в международных базах данных Scopus и Web of Science, а 7 – в других изданиях и материалах конференций.

К основным результатам, полученным в диссертационной работе, можно отнести следующие:

- Разработана модель фрагмента энергоэффективной ячеистой сети дальнего радиуса действия с учетом особенностей инфраструктуры умных городов. В связи с развитием приложений «умный дом» и «умный город» предложенная модель энергоэффективной ячеистой сети дальнего радиуса действия позволит обеспечить подключение сенсорных и исполнительных устройств к сети связи общего пользования.

- Разработан метод маршрутизации в энергоэффективных ячеистых сетях дальнего радиуса действия на основе оценки комплексного показателя качества соединения и машинного обучения с подкреплением. Разработанный метод маршрутизации позволит организовать надежные энергоэффективные ячеистые сети дальнего радиуса действия с использованием технологии передачи данных LoRa.

- Разработан метод передачи мультимедийного трафика в энергоэффективных ячеистых сетях дальнего радиуса действия. Подобные сети традиционно используются для сбора данных с датчиков и отправки команд на исполнительные устройства. Передача мультимедийного трафика для таких сетей является нетривиальной задачей, которая ранее не была исследована.

Имеются следующие замечания:

- Из рис. 3 не ясно, сколько всего имеется конечных узлов в структуре имитационной модели сети с гетерогенным шлюзом: N или $4N$.

- При описании разделов 3.1 и 3.2 упоминаются как конечные узлы (КУ), так и устройства интернета вещей (ИВ). Если речь об одних и тех же объектах, то следует придерживаться какого-то одного термина, иначе необходимо пояснить, чем КУ отличаются от устройств ИВ.

Однако указанные недостатки носят частный характер и не снижают ценности проделанной работы.

На основании вышеизложенного можно утверждать, что, судя по автореферату, диссертация «Разработка моделей и методов маршрутизации в энергоэффективных ячеистых сетях дальнего радиуса действия» является законченной научно-исследовательской работой, в которой решены важные научные и практические задачи. Диссертационная работа отвечает всем критериям, предъявляемым в отношении кандидатских диссертаций, которые установлены пп. 9–14 Положения о присуждении ученых степеней (утв. Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842), а ее автор Фам Ван Дай заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

д.т.н., Ph.D.



Молчанов Дмитрий Александрович

28.10.2021

Организация: Технологический университет Тампере (TUT).

Почтовый адрес: Kalevantie 4, Tampere, 33100, Финляндия.

Тел. +358 (0)294 5211. Сайт: www.tuni.fi. Email: tau@tuni.fi.