

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Марочкиной Анастасии Вячеславовны «Разработка моделей и методов построения трехмерных сетей интернета вещей высокой плотности» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций

**Актуальность.** Если под сетями высокой плотности понимать беспроводные сети с высокой концентрацией пользователей, активно взаимодействующих между собой и интенсивно работающих с сетевыми сервисами, то традиционное представление таких сетей на плоскости для современных городов с высотной застройкой уже не является корректным. Интенсивное строительство высотных зданий в городах с размещением большого количества сетевых устройств, так или иначе взаимодействующих между собой, делает традиционную плоскостную парадигму представления сетей высокой плотности устаревшей. Возникла необходимость представления сетей высокой плотности в трехмерном пространстве. Для перехода к новой парадигме описания сетей высокой плотности требуется разработать новые модели и методы, определяющие построение трехмерных сетей, взаимное размещение сетевых узлов и порядок передачи данных между ними. Именно этим вопросам посвящена представленная диссертационная работа, что и определяет ее своевременность и актуальность.

**Научная новизна** работы определяется предложением автором модели трехмерной сети Интернета вещей высокой плотности, разработкой нового метода выбора головных узлов кластера трехмерной сети высокой плотности, новым алгоритмом кластеризации сети и предложением метода многокритериальной оптимизации маршрута для трехмерной сети, позволяющего эффективно разделять трехмерные сети на кластеры и эффективно решать задачу оптимизации этой сети при малом объеме статистических данных.

**Практическая значимость** работы состоит в том, что представленные в работе модели и методы могут лечь в основу общей парадигмы построения современных сетей высокой плотности в рамках построения сетей пятого и более высоких поколений, в том числе в сетях и системах промышленного Интернета вещей. Практическая полезность выполненного исследования подтверждается внедрением результатов работы при разработке методики планирования трехмерных сетей в ПАО "ГИПРОСВЯЗЬ" и при разработке вклада «Ордена Трудового Красного Знамени Российского научно-исследовательского института радио имени М. И. Кривошеева» в Сектор стандартизации МСЭ-Т.

**Достоверность результатов** работы определяется корректным использованием математического аппарата, подтверждением достигнутых аналитических результатов экспериментальными данными, полученными

путем модельных экспериментов, а также широкой апробацией результатов работы на российских и зарубежных научных конференциях и публикацией основных результатов исследования в известных рецензируемых научных журналах.

**Замечания к автореферату:**

1. При сравнении алгоритмов кластеризации трехмерной сети связи в автореферате не оценена состоятельность случайного выбора количества кластеров и их размеров.


2. В автореферате не раскрыто понятие критерия «условная стоимость принятия решения» (стр.11), использованного при оценке предложенного автором метода выбора головных узлов кластера для трехмерной сети передачи данных высокой плотности.

**Заключение.** Указанные замечания не влияют негативно на выносимые на защиту положения. Считаю, что диссертация является законченной научно-исследовательской работой и отвечает основным требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Марочкина Анастасия Вячеславовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций.


Отзыв подготовил

Самойлов Александр Георгиевич  
доктор технических наук, профессор, профессор  
кафедры "Радиотехники и радиосистем" ФГБОУ ВО  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая  
Григорьевича Столетовых» – (ВлГУ).

600004, г. Владимир, Горького, 87, ВлГУ  
Тел.: +7 (4922) 534 238.  
E-mail: ags@vlsu.ru

 07.11.2023 г.

Подпись профессора А.Г. Самойлова заверяю  
Ученый секретарь Ученого Совета ВлГУ

 Т.Г. Коннова  
