

## О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы Кучерявого Евгения Андреевича  
«Разработка и исследование комплекса моделей и методов распределения  
ресурсов в беспроводных гетерогенных сетях связи»,  
представленной на соискание ученой степени  
доктора технических наук по специальности  
05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

В настоящее время повсеместно внедряются услуги интернета вещей. Разнообразие соответствующих приложений настолько велико, что приводит к изменению архитектуры, структуры сети и принципов взаимодействия сетевого оборудования. Сети становятся гетерогенными и объединяют в себе большое количество разнообразных услуг, разнотипного оборудования и терминалов пользователей. Существенно меняются и подходы к оценке качества обслуживания предоставляемых услуг. Стандартов на показатели качества обслуживания уже недостаточно для понимания степени удовлетворенности пользователей услугами, активно начинает применяться понятие качества восприятия, включающее в себя не только сетевые характеристики, но и субъективные факторы.

Развитие услуг интернета вещей, их внедрение на инфокоммуникационных сетях, поддержка надлежащего качества восприятия требует комплексного исследования гетерогенных сетей. Среди таких исследований особый интерес представляют модели трафика в гетерогенных сетях, поскольку он отличается от изученных речевого, видео и трафика данных. Существенное влияние на весь трафик оказывают новые типы взаимодействия между устройствами, в том числе и такой вид взаимодействия, как D2D.

Все эти проблемы и задачи действительно требуют развития новой методологии комплексного исследования особенностей радиотехнологий доступа и новых подходов к распределению ресурсов в гетерогенных сетях.

Представленное исследование включает в себя анализ концепции интернета вещей, технологий радиодоступа, определение новых направлений исследований как теоретических, так и практических в области гетерогенных сетей.

Особое внимание автор уделил разработке методологии исследования распределения ресурсов в гетерогенных сетях связи, отличающаяся от известных комплексным анализом и синтезом различных технологий радиодоступа.

В ходе исследования был предложен новый критерий оптимизации распределения ресурсов в гетерогенных сетях связи, разработаны метод управления производительностью гетерогенных радиотехнологий доступа H-CRAN, модель и метод распределения ресурсов для взаимодействия D2D в гетерогенных беспроводных сетях. Также были разработаны модель и метод доступа устройств M2M к ресурсам системы LTE, отличающиеся от известных

Вход. № 244/18  
« 26 » 10 2018 г.  
подпись

учетом специфики обслуживания данных малого объема, что позволяет организовать эффективное обслуживание трафика M2M в LTE; модель и метод доставки данных от M2M устройств в гетерогенных сетях 3GPP NB-IoT с возможностью клиентской ретрансляции.

В качестве замечаний следует отметить следующее:

- из автореферата не понятно какие радиотехнологии доступа рассматриваются при оценке пропускной способности на рисунке 8;

- из автореферата не ясно какой пакет имитационного моделирования и почему использовался при оценке выигрыша в пропускной способности в схеме клиентской ретрансляции для улучшения показателей задержки и энергетической эффективности для граничных ячеек M2M в разделе 3.

В целом, перечень выдвинутых на защиту положений соответствует полученным результатам и общей постановке задачи разработки и исследования комплекса моделей и методов распределения ресурсов в беспроводных гетерогенных сетях связи. Задачи, решенные автором, соответствуют паспорту специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Основные результаты нашли отражение в 78 работах, из них 3 монографии, 12 статей опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, 63 в Scopus, из них 51 индексируемых в Web of Science.

Диссертация соответствует критериям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а её автор Кучерявый Евгений Андреевич достоин присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.12.13.

Колбанёв Михаил Олегович \_\_\_\_\_ 29.10.2018 г.

доктор технических наук, профессор,  
профессор кафедры «Информационных систем и технологий», ФГБОУ ВПО  
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

Адрес: Садовая ул., д. 21, г. Санкт-Петербург, Россия, 191023

Тел: 8 812 310-38-23, +7 921 433 33 50

E-mail: [rector@unecon.ru](mailto:rector@unecon.ru), [mokolbanev@mail.ru](mailto:mokolbanev@mail.ru)

Подпись заверяю

Начальник отдела  
управления кадров

М.М.Уланова

