

## ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

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

Международный союз электросвязи поставил задачу к 2020 году организовать новые сети подвижной связи пятого поколения - 5G, способные эффективно обеспечивать потребности людей и непрерывно растущие запросы Интернета вещей. Но в настоящее время оборудование и радиосредства, работающие как в локальных, так и в глобальных сетях связи, имеют разнородный характер, что сильно затрудняет решение поставленной задачи. Поэтому проблема исследования сложных гетерогенных сетей к настоящему времени стала острой и приобретает все большую значимость. Тема диссертационной работы, направленная на исследование распределения ресурсов в беспроводных гетерогенных сетях и на создание новых совместимых моделей и методов распределения ресурсов, по этой причине своевременна и актуальна.

В автореферате представлены основные результаты научного исследования - разработанные методологии, модели, методы, критерии и зависимости. Они представляют значительный теоретический интерес и демонстрируют высокий научный уровень автора. Среди полученных в диссертации научных результатов можно отдельно положительно оценить разработанные Кучерявым Е.А. новые методологии по исследованию распределения ресурсов в гетерогенных сетях связи и по эффективному распределению мощности передачи и схемам управления мощностью для одновременно функционирующих двух и более технологий доступа устройства в гетерогенной сети.

Предложенные автором методологии положительно отличаются от известных, комплексным анализом и синтезом различных технологий радиодоступа, а также повышением энергетической эффективности

Вход. № 135/18  
«25» 10 2018  
подпись

мобильного устройства при удовлетворении минимальной требуемой скорости передачи пользовательских данных.

Следует также положительно отметить и другие научные результаты, полученные автором в диссертационной работе. К ним можно отнести:

- новый критерий оптимизации распределения ресурсов в гетерогенных сетях связи, отличающийся от известных справедливым распределением ресурсов для гетерогенных сетей с учетом требуемого баланса между сетевыми возможностями и пропускной способностью, что достигается за счет использования критерия max-min;

- модель и метод выгрузки трафика в гетерогенных сетях, отличающиеся от известных тем, что для выгрузки трафика используется технология WiFiDirect;

- модель и метод облачной клиентской ретрансляции, впервые учитывающие особенности трафика для устройств M2M, расположенных на границе соты;

- модель и метод распределения ресурсов для взаимодействия D2D в гетерогенных беспроводных сетях, отличающиеся от известных использованием новой технологии сетевой поддержки D2D;

- модель и метод доступа устройств M2M к ресурсам системы LTE, отличающиеся от известных 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, позволяющие в ряде случаев как повысить вероятность доставки сообщений, так и повысить энергоэффективность передающих узлов.

Ярко выраженную практическую значимость имеют полученные автором результаты, такие как:

- разработанный новый «Шлюз входа в сеть доступа» (названный автором AAGW) при котором не требуется использование операторской магистральной сети или Интернета при совместной работе сетей 3GPP и IEEE;

- новый метод управления производительностью гетерогенных технологий доступа H-CRAN, отличающийся от известных тем, что используется кооперативное управление с помощью менеджера кооперативных радиоресурсов CRRM в H-CRAN в реальном масштабе времени;

- новая архитектура взаимодействия беспроводных сетей 3GPP и IEEE, использующая разработанный в диссертационной работе «Шлюз входа в сеть доступа - AAGW».

Таким образом, обобщая научную и практическую значимость выполненного диссертационного исследования можно отметить, что в диссертационной работе разработан комплекс моделей и методов исследования и анализа задач распределения ресурсов в беспроводных гетерогенных сетях связи, то есть полностью выполнена поставленная автором цель диссертационной работы.

Результаты, полученные Кучерявым Е.А. в диссертации, имеют научную и практическую значимость и их можно рекомендовать для практического применения в проектных организациях и у операторов связи для планирования и внедрения беспроводных сенсорных сетей, реализации взаимодействия M2M и расчета эффективности распределения ресурсов в беспроводных гетерогенных сетях связи.

Наряду с положительной в целом оценкой выполненного диссертационного исследования к автореферату диссертации имеются некоторые замечания, а именно:

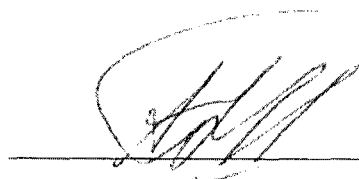
1. Непонятно, зачем на рис. 16 приведен известный граф переходов состояний канала IEEE 802.11ah.
2. Количественные результаты, полученные самим автором и представленные на рисунках (например, на рис.18, рис.19, рис.24), не отражены в заключении, обобщающем основные результаты работы.
3. На стр. 32 не отмечено в какой из работ автора описан предложенный им метод COBALT, улучшающий задержку доступа.

Отмеченные замечания конечно не влияют на результаты диссертационной работы и ее положительную оценку в целом. Можно

констатировать, что автор успешно решил поставленную в диссертационном исследовании задачу - разработал и исследовал комплекс моделей и методов распределения ресурсов в беспроводных гетерогенных сетях связи.

Судя по автореферату, в научно-квалификационной работе, выполненной автором исследования, разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научную проблему, имеющую важное хозяйственное значение, а ее автор Кучерявый Евгений Андреевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Самойлов Александр Георгиевич  
доктор технических наук, профессор, заместитель  
директора Института информационных технологий  
и радиоэлектроники ФГБОУ ВО «Владимирский  
государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича  
Столетовых» – (ВлГУ).



22.10.2018 г.

Адрес: 600000, г. Владимир, Горького, 87, ВлГУ  
Тел.: 8 (4922) 534 238.  
Моб. тел: 8 905 055 43 34  
E-mail: ags@vlsu.ru

Подпись д.т.н., профессора Самойлова А.Г. заверено

Ученый секретарь Ученого совета ВлГУ  
22.10.2018 г.



Жонова Т.Г.