

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертационной работы Андреева С.Д.  
«Разработка и исследование моделей множественного доступа и  
алгоритмов управления потоками трафика для гетерогенных  
беспроводных сетей», представленной на соискание ученой степени  
доктора технических наук по специальности  
05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»**

Согласно программе «цифровая экономика» до конца 2022 г. сети 5G будут функционировать в пяти российских городах-миллионниках. Ожидается, что к концу 2024 г. такие сети появятся уже во всех городах России с числом жителей от 1 млн. человек.

Сегодня идет интенсивная работа, в которой участвует множество ученых из разных стран, по выработке как стратегии внедрения сетей 5G, так и разработке принципов построения таких сетей. Немалый вклад в решение этих задач вносят и труды диссертанта, по решению задачи обеспечения эффективного функционирования гетерогенных сетей беспроводного доступа, к которым относятся и сети пятого поколения.

В работе С.Д. Андреева рассмотрены вопросы эффективного использования возможностей нескольких технологий радиодоступа, получены выражения для оценки качества обслуживания.

Одной из особенностей сетей 5G является высокая плотность устройств на км<sup>2</sup>, достигающая 10<sup>6</sup>. Для этих условий диссертант предложил разделение пользовательской сессии для совмещенной сети радиодоступа, что позволило повысить скорость отправки данных пользователями.

Обоснование возможности установления прямых соединений между пользовательскими устройствами позволило диссертанту решить задачу повышения плотности терминалов, что является чрезвычайно важным в условиях внедрения технологии IoT.

Для повышения надежности диссертантом предложено подключение пользователя одновременно к нескольким узлам сетевой архитектуры, что позволило существенно уменьшить вероятность отказа в доступе.

Для снижения числа конфликтных ситуаций (коллизий) предложен метод на основе использования конкурентного доступа, основанный на введении интервала отсрочки.

Немаловажной задачей является эффективность использования в сети, поскольку это вопрос экологии и экономики. Автором решена проблема радиодоступа с конкурентным обслуживанием множества носимых устройств.

### **Замечания:**

1. На стр. 27 автореферата говорится, что «местоположение ПТД на плоскости подчиняется пуассоновскому точечному процессу». Насколько оправдано такое положение?

2. На рис. 13 (стр. 28) представлены графики зависимости энергетической эффективности сети носимых устройств от длины суперкадра для различных значений  $\mu$ . Говорить о поиске оптимального значения суперкадра можно только при  $\mu = 0,6$  с направленной передачей. Каковы реальные значения  $\mu$ ?

Представленная к защите работа отвечает всем требованиям ВАК РФ, отличается широким охватом решаемых задач, наличием множества публикаций в авторитетных изданиях и является заметным вкладом в теорию и практику управления информационными потоками в системах мобильной связи.

Доктор технических наук, профессор,  
кафедры Передачи дискретных  
сообщений и метрологии (ПДС и М)  
Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Сибирского государственного университета  
телекоммуникаций и информатики» (СибГУТИ)  
Шувалов Вячеслав Петрович



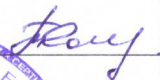
В.П. Шувалов

Докторская диссертация защищена  
по специальности 05.12.02 – Теория, системы  
и устройства передачи информации по каналам связи

Адрес: 630102, г. Новосибирск,  
ул. Кирова 86, СибГУТИ  
Тел.: +7(383) 2 69 82 43  
+7 913 911 04 99

Адрес электронной почты:  
shvp04@mail.ru

Подпись Шувалова В.П. заверяю:  
Начальник отдела кадров ОПУ



Т.И. Конева