

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Купцова Виталия Владимировича «Разработка алгоритмов оценивания характеристик нестационарных каналов мобильных пользователей в системах сотовой связи 5-го поколения» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – радиофизика.

Диссертационная работа В.В. Купцова подготовлена на кафедре статистической радиофизики и мобильных систем связи (СР МСС) радиофизического факультета ННГУ и посвящена разработке новых методов и алгоритмов оценивания характеристик нестационарных каналов в системах сотовой связи 5-го поколения LTE (Long Term Evolution) и 5G NR (5-th Generation New Radio), использующих многоэлементные антенные решетки с цифровым и цифро-аналоговым формированием диаграмм направленности. Актуальность выбранной темы подтверждается большим объемом публикаций в научно-технических изданиях, посвященных этому вопросу и активной работой проводимой в данном направлении в ведущих компаниях-производителях коммуникационного оборудования (Huawei, Samsung, Apple, Intel, LG, Ericson, Nokia и др.).

В.В. Купцов закончил магистратуру радиофизического факультета ННГУ по направлению подготовки 02.04.02 фундаментальная информатика и информационные технологии в 2016 году. В период с 2016 по 2020 г. обучался в аспирантуре. Одновременно с учебой в аспирантуре работал по совместительству на кафедре СР МСС в должности ассистента, активно участвовал в проводимых на кафедре научно-исследовательских работах. Тема диссертации В.В. Купцова сформировалась в результате выполнения нескольких НИР в интересах ведущих мировых компаний производителей оборудования для систем мобильной сотовой связи.

В своей диссертации В.В. Купцов разработал эффективный итеративный алгоритм восстановления полной канальной матрицы в системах связи с гибридными (цифро-аналоговыми) многоэлементными антенными решетками, которые уже сейчас используются многими производителями оборудования для базовых станций. На основе применения алгоритмов предсказания им был предложен и реализован алгоритм, позволяющий увеличить точность восстановления полной канальной матрицы на момент передачи данных базовой станцией в условиях динамического нестационарного канала связи.

Во второй главе диссертации разработан и исследован оригинальный алгоритм предсказания каналов высокомобильных пользователей систем связи 5-го поколения с использованием параметрической модели изменений канальных коэффициентов от времени. Предложенная модель имеет простой физический смысл, поскольку основана на учете эффекта Доплера

по каждому лучу (кластеру) многолучевого канала связи и хорошо описывает краткосрочную динамику изменений канальных коэффициентов. Причем для оценки параметров (доплеровских сдвигов по отдельным лучам) данной модели В.В. Купцов применяет известные алгоритм спектрального сверхразрешения.

В последней, третьей, главе диссертации В.В. Купцов использует для этих целей корневой метод минимального многочлена, который был разработан профессорами нашей кафедры В.Т. Ермолаевым и А.Г. Флаксом для пространственного сверхразрешения целей в радиолокаторах, и проводит подробное сравнение всех используемых им методов.

По собственной инициативе В.В. Купцов проверил и доказал эффективность разработанных параметрических алгоритмов предсказания на системном уровне с использованием одной из новейших моделей канала, квазидетерминистской QuaDRiGa, позволяющей проводить «виртуальные полевые испытания» систем сотовой связи.

Полученные в диссертации результаты имеют прямую практическую направленность и могут быть использованы как в современных системах сотовой связи, так и при разработке систем сотовой связи 5-го поколения.

При выполнении диссертационной работы В.В. Купцов проявил большую самостоятельность и целеустремленность, творческий подход к решению сложных практически важных задач.

В.В. Купцов активно занимается научной и учебной работой на кафедре. Основные результаты диссертации опубликованы в 8 работах. В.В. Купцов является высококвалифицированным научным сотрудником и преподавателем, добросовестно относится к своим результатам и пользуется уважением в коллективе кафедры.

Считаю, что диссертационная работа В.В. Купцова удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а сам автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – радиофизика.

Научный руководитель, профессор,
доктор физ.-мат. наук (01.04.03 – радиофизика),
заведующий кафедрой статистической радиофизики и
мобильных систем связи радиофизического факультета
Нижегородского государственного университета
им. Н.И. Лобачевского

Мальцев Александр Александрович

Адрес:

603022, г. Нижний Новгород, пр.Гагарина, 23, ННГУ

e-mail: maltsev@rf.unn.ru

Тел. +7(831)4656153

