

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Купцова Виталия Владимировича
«Разработка алгоритмов оценивания характеристик нестационарных
каналов мобильных пользователей в системах сотовой связи 5-го поколения»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 1.3.4 – Радиофизика

Актуальность темы Диссертационная работа Купцова В.В. посвящена разработке алгоритмов обработки сигналов в многоэлементных антенных решетках, используемых на базовых станциях современных систем мобильной сотовой связи LTE и 5G NR. Предложенные автором алгоритмы позволяют повысить пропускную способность этих систем путем более точного оценивания характеристик каналов связи подвижных пользователей с помощью оригинальных алгоритмов предсказания и сверхразрешающего спектрального оценивания. Решаемые в диссертации задачи особенно актуальны для систем мобильной связи, использующих на базовых станциях гибридные и цифровые многоэлементные антенные решетки.

Цель диссертации. Целью работы является разработка методов восстановления канала в системах связи; использующих многоэлементные гибридные антенные решетки, создание новых методов и алгоритмов оценивания нестационарных каналов мобильных пользователей в системах сотовой связи 5-го поколения на основе более реалистичных параметрических моделей для повышения пропускной способности и качества связи.

Новизна исследований и научных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, заключается в том, что к интересным задачам в научном плане следует отнести: итеративный алгоритм восстановления полной канальной матрицы в системах связи с гибридными многоэлементными антенными решетками; метод предсказания, позволяющий увеличить точность восстановления полной канальной матрицы в условиях динамического нестационарного канала систем связи 5-го поколения.

Практическая значимость полученных в диссертации результатов заключается в возможности применения разработанных алгоритмов в современных системах мобильной связи 5-го поколения.

Представленные в диссертации методы и алгоритмы оценивания канала могут быть использованы для уменьшения габаритов бортовых антенн с управляемыми ДНА при разработке перспективных высокоскоростных систем радиосвязи беспилотных летательных аппаратов, использующих в своем составе многоэлементные антенные решетки и гибридные схемы формирования диаграмм направленности.

Эффективность, разработанных в диссертации методов подтверждается результатами компьютерного моделирования фрагментов системы сотовой связи.

Апробация результатов. Материалы диссертации докладывались на всероссийских и международных конференциях и опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК РФ и включенных в базу данных Web of Science.

К **замечаниям** автореферата следует отнести следующие.

1. На листе 5 автореферата показано, что «Другим важным аспектом работы систем связи LTE и 5G NR в городских условиях является эффективное обслуживание высокоомобильных пользователей. ... Характерный для них диапазон скоростей составляет 10 – 60 км/ч.»

Однако на рис. 1 (лист 12) график зависимости значения метрики ρ_0 эффективности настройки диаграммы направленности антенной системы базовой станции от относительной скорости движения пользовательских приёмо-передающих станций резко обрывается на величине скорости 8 км/ч

Интересно, как поведет себя этот график в диапазоне скоростей от 10 до 60 км/ч?

2. На листе 12 автореферата показано, что «С увеличением взаимной относительной скорости приёмника и передатчика величина потерь существенно увеличивается и составляет около 3 дБ при скорости 8 км/ч.

А какие будут потери в диапазоне скоростей (10–60) км/ч? Будет ли тогда эффективна система сотовой связи?

3. В материалах автореферата при сравнении полученных результатов приведены не конкретные цифры, а общие фразы: «...добиться более высокой точности предсказания ...» (лист 13), «...позволяет более эффективно и с более высокой точностью осуществлять оценку ...» (лист 14), «...существенно повысить достоверность информации о характеристиках канала оценку ...» (лист 14), «...демонстрирует более высокую точность прогнозирования оценку ...» (лист 16), «...требуется обработки существенно большего объёма данных оценку ...» (лист 16), «...не уступает известному алгоритму на основе автокорреляционного подхода, и превосходит его в диапазоне скоростей 15 -35 км/ч ...» (лист 18), «...позволяя существенно снизить уровень потерь...» (лист 18), «...позволяет добиться точности представления канала близкого к случаю использования полностью цифровой антенной решётки...» (лист 19), «...позволило достичь улучшения эффективности алгоритма...» (лист 19), «...существенно превосходит по качеству предсказания параметрический алгоритм ...» (лист 19), что не позволяет оценить эффективность предложенных алгоритмов по сравнению с известными.

4. В автореферате не показано, как влияют на эффективность предложенных алгоритмов высота подъема АР над поверхностью Земли и помехи от соседних базовых станций и других радиосредств.

5. Все работы соискателя опубликованы с соавторами, поэтому трудно оценить личный вклад автора в работу.

Указанные замечания не влияют на положительную оценку диссертационного исследования В.В. Купцова.

Заключение

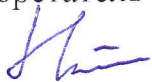
На основе анализа текста автореферата можно сделать вывод, что тематика диссертации соответствует специальности 1.3.4 – «Радиофизика». Диссертационная работа Купцова В.В. «Разработка алгоритмов оценивания характеристик нестационарных каналов мобильных пользователей в системах сотовой связи 5-го поколения» соответствует всем требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013, предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук.

Купцов Виталий Владимирович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 - Радиофизика.

Главный научный сотрудник Центра инновационного развития
АО «НПП «Полет»,

доктор технических наук по специальности 05.12.04 – Радиолокация и радионавигация,

Заслуженный изобретатель РФ



Кейстович Александр Владимирович

12.09.2022

Подпись А.В. Кейстовича заверяю

Заместитель генерального директора по науке

АО «НПП «Полет»,

доктор технических наук, профессор,



Войткевич Константин Леонидович

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Полет»
603950, г. Нижний Новгород, пл. Комсомольская, д.1.

Тел. (831) 245-21-04. polyot@atnn.ru, www.polyot.atnn.ru.