

ОТЗЫВ

Всероссийского научно-исследовательского института «Градиент»
на автореферат диссертации Алшимайсаве Ихсан Абдлкarem А. Лмунем
«РАЗРАБОТКА АНТЕНН ДЛЯ СИСТЕМ 5G»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.2.14 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии

Актуальность темы исследования

Диссертация Алшимайсаве Ихсан Абдлкarem А. Лмунем посвящена вопросам построения антенн для систем беспроводной связи 5G. Расширение используемого диапазона частот, повышение скорости передачи данных и ограничения на время задержки сигналов, связанные с переходом на новый стандарт, предъявляют более жесткие требования как к электрическим, так и эксплуатационным характеристикам антенных устройств. Повышение эффективности антенных систем и создание новых конструктивных решений для сверхширокополосных систем связи 5G является актуальной задачей.

Одним из путей, ведущих к снижению затрат при переходе на стандарт 5G, является модернизация существующего оборудования с доведением характеристик до уровня, удовлетворяющего требованиям нового стандарта. В то же время развитие сетей 5G не исключает использование предыдущих стандартов 2G, 3G, 4G. В этой связи модернизация существующих сетей является единственным технически и экономически оправданным способом развития сетей связи, что требует поиска новых конструктивно-технических решений. Планируемый в дальнейшем последовательный переход к системам 5.5G и 6G, обладающим на порядок лучшими характеристиками по сравнению с 5G, также подтверждает актуальность и перспективность исследований, выполненных автором.

Соискателем поставлена **цель работы**, заключающаяся в разработке антенн для систем 5G и модернизации конструкций антенн 4G до уровня систем 5G, и поставлены **задачи**, направленные на достижение поставленной цели, определены **предмет и объект исследования**.

Достоверность результатов, полученных в работе, подтверждается верификацией полученных результатов с отдельными данными из публикаций других авторов, полученных с использованием различных методов. Результаты исследования в полной мере опубликованы и обсуждены на научно-технических конференциях по теории и технике антенн.

Научная новизна результатов исследования заключается в следующем

- разработана электродинамическая модель и предложена новая конструкция антенны для систем связи и проведены её численные исследования, показавшие, что предложенная конструкция обеспечивает улучшенные характеристики в диапазонах частот систем связи 2G - 5G;

- разработана электродинамическая модель и проведены исследования ближних электромагнитных полей широкополосной антенны 2×2 ММО для систем связи GSM/3G/LTE/5G с целью выявления возможных путей улучшения их характеристик;

- проведено исследование влияния диэлектрических экранов, радиопоглощающих покрытий и импедансных структур на характеристики излучения антенн;

- предложены конструктивные элементы для антенн 4G на основе диэлектрических призм, радиопоглощающих плоских покрытий и цилиндрических экранов, позволивших улучшить эффективность антенн;

- предложена электродинамическая модель резистивного импедансного покрытия, установленного на поверхности вибратора 2×2 ММО для систем связи GSM/3G/LTE/5G и варианты резистивных покрытий на конструктивных элементах антенны 4G, обеспечивающих наилучшие характеристики антенны по КСВН в диапазоне частот систем 5G без ухудшения эффективности излучения.

Практическая значимость подтверждается достигнутыми результатами исследования, направленного на повышение эффективности антенных систем и создание новых конструктивных решений для сверхширокополосных систем связи.

Замечания по содержанию диссертации.

1. В тексте автореферата имеются грамматические ошибки и опечатки, не приводящие к существенному искажению смысла излагаемого материала.

2. На страницах 8-9 автореферата приводится описание микрополосковой антенны с размерами $1,5357 \times 1,5357$ мм² и размером экрана 3,0714 мм и указывается, что «Результаты моделирования показывают характеристики антенны в диапазоне РЧ от 0.1 до 3,4096 ГГц с коэффициентом усиления 3,29, значением обратных потерь S_{11} и полосой пропускания -13,229644 и 3,4096 ГГц». Автором не поясняется, за счет чего достигается согласование и эффективность излучения столь малой антенны в диапазоне метровых и дециметровых длин волн.

Оценка диссертации в целом.

В целом, несмотря на указанные замечания, диссертационная работа Алшимайсаве Ихсан Абдлкарем А. Лмунем является законченным

исследованием, содержащим новые научные результаты, имеющие практическую значимость. Содержание диссертации соответствует пунктам 2 и 3 паспорта научной специальности 2.2.14 «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

Заключение.

Считаю, что соискателем достигнута цель диссертационного исследования. Результаты работы отражают научную новизну и практическую значимость проведенного исследования. Диссертация «Разработка антенн для систем 5G», является завершённым научным исследованием и удовлетворяет требованиям, установленным Положением «О присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Южный федеральный университет», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Соискатель Алшимаев Иксан Абдлкарем А. Лмунем заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.2.14 - Антенны, СВЧ-устройства и их технологии, технические науки.

Отзыв составил

Начальник научно-технического сектора разработки и испытаний антенных устройств АО «Всероссийский научно-исследовательский институт «Градиент» (г. Ростов-на-Дону)

Проживальский Валентин Витальевич



Подпись начальника научно-технического сектора разработки и испытаний антенных устройств АО «Всероссийский научно-исследовательский институт «Градиент» (г. Ростов-на-Дону)
Проживальского Валентина Витальевича

ЗАВЕРЯЮ:

Руководитель аппарата генерального директора АО «ВНИИ «Градиент»



10 сентября 2025 года

Адрес: 344000, г. Ростов-на-Дону, пр. Соколова, 96

Телефон: (863) 204-20-31

E-mail: rostov@gradient-rnd.ru

А.Н. Рахимова