

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и инновациям,

д-р, техн. наук, доцент.

С.П. Куксенко



» 05 2025 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Томский государственный
университет систем управления и радиоэлектроники» («ТУСУР»)

Диссертация «Пространственно-временные и энергетические характеристики
элементарных и сверхширокополосных комбинированных антенн» выполнена в
ТУСУРе на кафедре радиоэлектроники и систем связи (РСС).

Соискатель Шухуа Лю обучалась в очной аспирантуре ТПУ. В 1997 г.
окончила бакалавриат Шэньянского технического института, г. Шэньян, Китай по
профилю «Автоматизация промышленности». В 2001 г. окончила магистратуру
Шэньянского технического института, г. Шэньян, Китай по профилю «Теория
управления и технология управления». В 2004 г. преподаватель Шэньянского
политехнического университета, г. Шэньян, Китай. С 2010 г. по настоящее время
работает преподавателем Шэньянского политехнического университета, г. Шэньян,
Китай.

Сдала кандидатские экзамены по иностранному языку, истории философии и
науки и специальности.

Научный руководитель - Андреев Юрий Анатольевич, к.ф.-м.н, доцент,
кафедры физики, ТУСУР.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Оценка выполненной соискателем работы

Диссертация Шухуа Лю является научно-квалификационной работой, в

которой описано решение задач определения границы дальней зоны СШП антенн с импульсным возбуждением, а также разработан механизм управления полосой согласования мощных комбинированных СШП антенн с фидерным трактом и предложена методика определения положения центров излучения комбинированной СШП антенны при ее возбуждении биполярными импульсами напряжения.

Личный вклад автора

Автором лично предложен критерий определения дальней зоны СШП антенн в режиме импульсного возбуждения. Предложен механизм управления полосой согласования мощных комбинированных СШП антенн с фидерным трактом и показана его работоспособность в численном эксперименте. Автором предложена методика определения положения центров излучения комбинированной СШП антенны при ее возбуждении биполярными импульсами напряжения. Автору принадлежит ключевая роль в основных результатах работы. Все результаты, сформулированные в положениях, выносимых на защиту, и составляющие научную новизну работы, получены автором лично или при непосредственном его участии. Автором выдвинуты защищаемые научные положения, сделаны выводы по работе.

Научная новизна диссертационной работы

Научная новизна (оригинальные результаты в соответствии с паспортом специальности 2.2.14 Антенны, СВЧ-устройства и их технологии; п. 2. – исследование характеристик антенн и микроволновых устройств для их оптимизации и модернизации, что позволяет осваивать новые частотные диапазоны, обеспечивать электромагнитную совместимость, создавать высокоэффективную технологию и т. д., п. 9. – разработка методов проектирования и оптимизации антенных систем и СВЧ-устройств широкого применения):

1. Предложен критерий определения дальней зоны излучения СШП антенны, отличающийся от известного произвольным выбором точки наблюдения.
2. Впервые предложен метод настройки, комбинированной СШП антенны, обеспечивающий как расширение, так и сужение ее полосы согласования.
3. Впервые предложена методика определения положения центров излучения комбинированных СШП антенн при возбуждении их биполярными импульсами напряжения наносекундной длительности.

Практическая значимость диссертационной работы

1. Разработанный критерий определения дальней зоны излучения СШП

антенн позволяет определять границу зоны в численных экспериментах для произвольной формы возбуждающего антенну импульса.

2. Разработанный настроечный элемент, позволяющий как сужать, так и расширять полосу согласования СШП комбинированной антенны.

3. Разработанный настроечный элемент позволяет адаптировать антенну для использования в различных источниках СШП излучения с различными импульсами напряжения на выходе возбуждающего антенну генератора или даже использовать одну антенну в различных источниках мощного СШП излучения без дополнительной настройки.

4. Разработанная методика нахождения центра излучения комбинированной антенны позволяет использовать ее в качестве облучателя в зеркальной антенне.

5. Разработанная методика нахождения центра излучения комбинированной СШП антенны позволяет увеличить точность измерения ширины диаграммы направленности антенны.

Достоверность научных положений и выводов

Подтверждается качественным и количественным совпадением полученных результатов с результатами теоретических оценок, вычислительного эксперимента, а также экспериментальных измерений антенн. Достоверность экспериментальных данных обеспечивается современными средствами измерений и стандартными методиками проведения исследований.

1. Достоверность первого защищаемого положения обеспечивалась сравнениями результатов тестовых расчетов с опубликованными расчётами выполненными другими группами исследователей.

2. Достоверность второго и третьего защищаемых положений обеспечивается расчетами с использованием независимых компьютерных программ, использующих различные методы: метод моментов и метод конечных разностей в временной области (FDTD). Кроме того, достоверность данных положений обеспечивается прямыми экспериментальными измерениями с использованием современных средств измерений. Измерения проводились по стандартным методикам, предусмотренным инструкциями к данному оборудованию.

Результаты диссертационной работы, внедрены в вычислительные исследования ближнего поля Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук (ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН).

**Полнота изложения материалов диссертации в работах,
опубликованных автором**

Результаты исследований опубликованы в 13 работах, из них 3 – в периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ, для публикации основных результатов диссертации; 4 статьи в журнале из перечня ВАК по смежной отрасли наук. Одна работа входит в Q1 Scopus и Web of Science.

Апробация результатов

Результаты диссертационной работы представлялись и докладывались в материалах следующих симпозиумов и конференций:

1-ая, 2-ая и 3-я Международных научно-практических конференциях «Актуальные проблемы радиофизики» (Томск, 2006, 2008, 2010);

2-ой Международной конференции «Акустические и радиолокационные методы измерения и обработки информации» (Суздаль, 2007);

4-ой Международной научно-практической конференции «Электронные средства и системы управления. Опыт инновационного развития» (Томск, 2007);

15-ом и 16-ом Международных симпозиумах по сильноточной электронике (Томск, 2008, 2010);

4-ой Всероссийской научно-практической конференции «Радиолокация и радиосвязь» (Москва, 2010).

2nd International conference on machine learning and computer application ICMLCA. (2021. Shenyang, China).

Диссертация “Пространственно-временные и энергетические характеристики элементарных и сверхширокополосных комбинированных антенн” Шушуа Лю рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по 2.2.14 - «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

Заключение принято на заседании кафедры РСС.

Присутствовало на заседании 8 человек. Результаты голосования:

«за» - 8 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел.,

Протокол № 5/25 от «29» мая 2025

Председатель,

к.т.н., зав. кафедры РСС

А.В. Фатеев