



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИСЭ СО РАН

Романченко И.В.

« 20 » декабря 2021 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук
(ИСЭ СО РАН)

Диссертация "Излучение мощных сверхширокополосных импульсов решетками комбинированных антенн" выполнена в лаборатории высокочастотной электроники (ЛВЧЭ) ИСЭ СО РАН

В период подготовки диссертации соискатель Плиско Вячеслав Владимирович работал в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук, в лаборатории высокочастотной электроники, в должности научного сотрудника.

В 1995 г. окончил Томский государственный Университет по специальности радиофизика.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2021 г. в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР).

Научный руководитель – Кошелев Владимир Ильич, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник лаборатории высокочастотной электроники.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Оценка выполненной соискателем работы.

Диссертация В. В. Плиско является законченной научно-исследовательской работой, в которой изложены результаты исследований направленных на разработку решеток комбинированных антенн для излучения мощных сверхширокополосных (СШП) импульсов. В работе на основе численных расчетов и экспериментальных измерений определены оптимальные конфигурации элементов плоских антенных решеток. Разработаны и исследованы распределительные системы решеток с газовой изоляцией. Самостоятельную ценность имеет предложенный подход синтеза импульсов излучения с расширенной полосой частот на основе антенных решеток, возбуждаемых биполярными импульсами разной длительности. Результаты исследований позволили разработать и создать антенные решетки на основе комбинированных антенн для мощных источников СШП-излучения. Выполненные исследования имеют научную новизну и практическую значимость.

Актуальность темы и направленность исследования.

Основной областью применения мощных СШП импульсов являются исследования воздействия сильных электромагнитных полей на различные объекты и среды, в том числе биологические. Сюда же относятся исследования по электромагнитной совместимости электронных систем в условиях преднамеренных помех. Другой важной областью применения мощного СШП излучения является радиолокация с высоким пространственным разрешением, которое обусловлено короткой длительностью импульсов. Мощные источники СШП излучения разрабатываются также для систем связи. Важными

требованиями к мощным источникам СШП излучения являются высокая энергетическая эффективность и компактность излучателя. Разработка компактных антенных систем для излучения мощных СШП импульсов с высокой энергетической эффективностью является актуальной задачей исследований.

Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации.

В представленных в диссертационной работе результатах автором внесен определяющий вклад в постановку задач исследований, в проведение натурных и численные экспериментов, разработку алгоритмов и программ обработки результатов измерений, в анализ полученных результатов. Соавторы, принимавшие участие в отдельных направлениях исследований, указаны в списке основных публикаций по теме диссертации. Все результаты, составляющие научную новизну диссертации и выносимые на защиту, получены автором лично.

Достоверность и обоснованность результатов диссертационной работы подтверждаются удовлетворительным совпадением экспериментальных и расчетных зависимостей, практической реализацией научных положений и выводов при проектировании и создании плоских решеток комбинированных антенн для мощных СШП источников.

Новизна результатов проведенных исследований.

1. Показано, что при возбуждении антенной решетки биполярными импульсами напряжения, равномерное распределение амплитуд напряжения по элементам решетки обеспечивают низкий уровень бокового излучения и высокую эффективность по полю.
2. Диагональное расположение элементов решетки с ортогональными ориентациями позволяет получать импульсы сверхширокополосного излучения с ортогональными поляризациями и максимумами диаграмм направленности на оси, перпендикулярной плоскости решетки.
3. Предложен подход синтеза импульсов излучения с расширенной полосой частот на основе плоских решеток комбинированных антенн, возбуждаемых биполярными импульсами разной длительности.

Практическая значимость диссертации и использование полученных результатов.

1. Предложенные антенные решетки на основе комбинированных антенн используются для излучения СШП электромагнитных импульсов гигаваттного уровня мощности с мегавольтным эффективным потенциалом.
2. Разработанные фидерные системы и делители мощности с газовой изоляцией обеспечивают подвод к элементам решетки высоковольтных биполярных импульсов напряжения с минимальными потерями энергии.
3. Разработанные в ходе исследований антенные решетки на основе комбинированных антенн для мощных источников СШП излучения использовались для проведения исследований по ЭМС совместно с НПО СТиС МВД России (г. Новосибирск), а также при выполнении международных контрактов

Ценность научных работ соискателя, полнота изложения материалов диссертации в опубликованных работах.

Результаты исследований использованы для проведения исследований по ЭМС совместно с НПО СТиС МВД России (г. Новосибирск), а также при выполнении международных контрактов:

1. «Источник СШП излучения с 9-элементной решеткой» с Университетом Инха (Республика Корея), 2013–2014 гг.
2. С Сианьским Цзяотун Университетом (КНР), 2013–2015 гг.
3. С Технологической компанией IRCN (КНР), 2016–2017 гг.

Основные материалы диссертационной работы опубликованы в 23 статьях, из которых 15 статей в научных журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации для опубликования основных научных результатов

диссертации, и 17 докладов в трудах международных и всероссийских. В опубликованных работах достаточно полно отражены материалы диссертационных исследований.

Статьи в научных журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации для опубликования основных научных результатов диссертаций:

1. Беличенко В.П., Буянов Ю.И., Кошелев В.И., Плиско В.В. О возможности расширения полосы пропускания малогабаритных излучателей // Радиотехника и электроника, Т. 44, № 2, 1999. С. 178-184.
2. Губанов В.П., Ефремов А.М., Ковальчук Б.М., Коровин С.Д., Кошелев В.И., Плиско В.В., Степченко А.С., Сухушин К.Н. Источники мощных импульсов сверхширокополосного излучения с одиночной антенной и многоэлементной решеткой // Приборы и техника эксперимента, № 3, 2005. С. 46-54.
3. Ефремов А.М., Кошелев В.И., Ковальчук Б.М., Плиско В.В., Сухушин К.Н. Генерация и излучение мощных сверхширокополосных импульсов наносекундной длительности // Радиотехника и электроника, Т. 52, № 7, 2007. С. 813-821.
4. Ефремов А.М., Кошелев В.И., Ковальчук Б.М., Плиско В.В., Сухушин К.Н. Мощные источники сверхширокополосного излучения с субнаносекундной длительностью импульса // Приборы и техника эксперимента, № 1, 2011. С. 77-83.
5. Андреев Ю.А., Ефремов А.М., Кошелев В.И., Ковальчук Б.М., Плиско В.В., Сухушин К.Н. Высокоэффективный источник мощных импульсов сверхширокополосного излучения наносекундной длительности // Приборы и техника эксперимента. 2011. № 6. С. 51-60.
6. Андреев Ю.А., Ефремов А.М., Кошелев В.И., Ковальчук Б.М., Плиско В.В., Сухушин К.Н. Генерация и излучение мощных сверхширокополосных импульсов пикосекундной длительности // Радиотехника и электроника, Т. 56, № 12, 2011. С. 1457-1467.
7. Ефремов А.М., Кошелев В.И., Ковальчук Б.М., Плиско В.В. Четырехканальный источник мощных импульсов сверхширокополосного излучения // Приборы и техника эксперимента, № 3, 2013. С. 61-67.
8. Efremov A.M., Koshelev V.I., Kovalchuk B.M., Plisko V.V., Sukhushin K.N. Generation and radiation of ultra-wideband electromagnetic pulses with high stability and effective potential // Laser Particle Beams, Vol. 32, No. 3, 2014. pp. 413-418.
9. Губанов В.П., Ефремов А.М., Кошелев В.И., Ковальчук Б.М., Плиско В.В., Ростов В.В., Степченко А.С. Источник мощных импульсов сверхширокополосного излучения с 9-элементной решеткой комбинированных антенн // Приборы и техника эксперимента, № 2, 2017. С. 61-67.
10. Кошелев В.И., Плиско В.В. Структура решеток сверхширокополосных комбинированных антенн // Радиотехника и электроника, Т. 62, № 6, 2017. С. 541-545.
11. Кошелев В.И., Плиско В.В., Севостьянов Е.А. Синтез наносекундных импульсов сверхширокополосного излучения // Известия вузов. Физика, Т. 60, № 8, 2017. С. 98-102.
12. Efremov A.M., Koshelev V.I., Plisko V.V., Sevostyanov E.A. A high-power synthesized ultrawideband radiation source // Rev. Sci. Instrum, Vol. 88, No. 9, Sep 2017. P. 094705.
13. Ефремов А.М., Кошелев В.И., Плиско В.В., Севостьянов Е.А. Мощный источник сверхширокополосных импульсов синтезированного излучения // Приборы и техника эксперимента, № 1, 2019. С. 36-45.
14. Ефремов А.М., Кошелев В.И., Плиско В.В. Синтез электромагнитных импульсов с разной частотной полосой в свободном пространстве // Радиотехника и электроника, Т. 65, № 5, 2020. С. 442-456.
15. Кошелев В.И., Плиско В.В. Фазовый центр и центр излучения комбинированных антенн, возбуждаемых биполярными импульсами // Радиотехника и электроника, Т. 66, № 12, 2021. С. 1172-1177.

Соответствие содержания диссертации избранной специальности.

Материалы диссертационной работы соответствуют специальности 02.02.14 – антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Диссертационная работа Плиско Вячеслава Владимировича «Излучение мощных сверхширокополосных импульсов решетками комбинированных антенн» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задач, имеющих значение для развития соответствующей отрасли знаний, отвечает критериям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней» №842 П.9 от 24 сентября 2013 г., рекомендуется к защите в совете на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.02.14 – антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Заключение принято на расширенном заседании лаборатории высокочастотной электроники Института сильноточной электроники СО РАН.

Присутствовало на заседании с правом голосования 21 человек. Результаты голосования: «за» – 21, «против» – нет, воздержавшихся нет, протокол №1 от 11 ноября 2021 г.



Балзовский Евгений Владимирович
к.ф.-м.н., заведующий ЛВЧЭ