

ОТЗЫВ

кандидата физико-математических наук, Сатарова Раиля Наилевича
на диссертационную работу Плиско Вячеслава Владимировича
«Излучение мощных сверхширокополосных импульсов решетками
комбинированных антенн»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
диссертационного совета 24.2.415.01, созданного на базе федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники» (ТУСУР)

Актуальность исследования

Диссертационная работа Плиско Вячеслава Владимировича посвящена исследованию и разработке мощных источников сверхширокополосного (СШП) излучения. Работа представляет актуальное направление развития физики и техники электромагнитных излучателей, т.к. создание источников излучения с новыми характеристиками расширяет возможности их применения для решения различных прикладных задач. Таким образом, выбранная тема диссертационной работы является актуальной.

Структура и содержание работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка литературы и приложения.

Во введении сформулированы цель и основные задачи работы, обозначены её актуальность, научная новизна, практическая значимость и положения, выносимые на защиту.

Первый раздел состоит из анализа опубликованных работ, в которых представлены различные варианты антенн и варианты синтеза СШП импульсов. На основании данного анализа сделан вывод, что для создания мощных компактных источников СШП-излучения с высокой

эффективностью и шириной спектра, наиболее перспективным представляется исследование и разработка плоских антенных решеток, где излучающими элементами служат комбинированные антенны на основе ТЕМ-рупора, возбуждаемые биполярными импульсами.

Второй раздел состоит из описания разработанных автором комбинированных антенн. Проанализированы их характеристики и эффективность, предложены варианты расширения полосы согласования. Сделан вывод о возможности применения принципа подобия для разработанных комбинированных антенн при их масштабировании под разные длительности биполярных импульсов напряжения. Проанализированы созданные источники мощного СШП-излучения.

Третий раздел посвящен разработке решеток из комбинированных антенн. Показано, что при возбуждении решетки комбинированных антенн биполярным импульсом напряжения с точки зрения получения максимального эффективного потенциала оптимальным является использование равноамплитудного распределения. Представлена линейка разработанных мощных источников СШП излучения, с эффективным потенциалом $rE_p \approx$ до 4.3 МВ.

В четвертом разделе предложен и реализован способ расширения спектра импульса излучения путем сложения электромагнитных импульсов в свободном пространстве при возбуждении прямоугольных решеток комбинированных антенн биполярными импульсами напряжения разной длительности.

В заключении перечислены основные результаты работы.

В приложении приведена справка об использовании результатов работы автора при выполнении международных контрактов.

Научная новизна диссертационной работы заключается в том, что автор:

1. показывает, 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. доказывает, что 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. предлагает подход синтеза импульсов излучения с расширенной полосой частот на основе плоских решеток комбинированных антенн, возбуждаемых биполярными импульсами разной длительности.

Практическая ценность заключается в том, что разработанные автором антенные решетки на основе комбинированных антенн используются для излучения СШП электромагнитных импульсов гигаватного уровня мощности с мегавольтным эффективным потенциалом. Также разработаны фидерные системы и делители мощности с газовой изоляцией, которые обеспечивают подвод к элементам решетки высоковольтных биполярных импульсов напряжения с минимальными потерями энергии

Апробация

Результаты диссертации в полной мере отражены в публикациях автора и прошли апробацию на 17 конференциях, в том числе международных. Основные результаты работы опубликованы в 23 научных работах, входящих в международные библиографические системы Scopus и Web of Science. Результаты работы использовались при выполнении международных контрактов ИСЭ СО РАН.

Достоверность полученных результатов

Обеспечивается соответствием экспериментальных данных, полученных по предложенным и по стандартным методикам.

Диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ.

Сформулированные автором на основе полученных в диссертации результатов, защищаемые положения представляются вполне достоверными и значимыми для науки и практических применений.

Замечания по работе

1. Во втором защищаемом положении численно (качественно) не оценены достигнутые минимальные габариты решетки и высокая эффективность по полю и энергии.

2. В работе неоднократно используется газ SF₆ при заполнении кордельных кабелей или диэлектрических контейнеров, однако в работе никак не обозначена причина выбора именно этого газа.

3. Структура работы, в которой вначале перечислены положения, выносимые на защиту и затем не продублированные в соответствующих разделах с доказательствами, несколько затрудняет восприятие и оценку работы.

4. Для поиска глобального максимума используются различные методы оптимизации, в частности Basin–Hopping. В работе не упоминается использовалась ли готовые библиотеки для данных методов. Возможно, что неудовлетворительный результат работы методов связан с особенностями готового решения.

5. В работе отсутствует описание характеристик приёмного оборудования, что несколько затрудняет восприятие работы и приходится искать характеристики на сайтах производителей оборудования.

6. На страницах 20 в последнем абзаце и 55 в первом абзаце отсутствует знак препинания точка. При этом в подписях к рисункам 2.13, 2.16, 2.45, 2.51 знак препинания точка лишний.

Заключение

Указанные недостатки не снижают значимость диссертационной работы Плиско В.В. Данная диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение важной научно-технической задачи в области излучения и приемы мощных СШП импульсов.

Считаю, что работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, установленным положением, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 –«Антенны, СВЧ устройства и их технологии».

12 мая 2022



Р.Н. Сатаров

Сведения

Сатаров Раиль Наилевич, кандидат физико-математических наук по специальности 01.04.03 («Радиофизика»), научный сотрудник лаборатории терагерцовых исследований Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет».

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36,

8 (3822) 529852, 8 (3822) 529558

satarov.rail@gmail.com

Подпись научного сотрудника Сатарова Р.Н. заверяю



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ВЕДУЩИЙ ДОКУМЕНТОВЕД
УПРАВЛЕНИЕ ДЕКРЕТАМИ

 И. В. АНДРИЕНКО