

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.231.02, созданного на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова Российской академии наук, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

аттестационное дело N _____
Решение диссертационного совета от 25 сентября 2020 г., N12

О присуждении Ле Нху Тхай, гражданину Вьетнама ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация на тему: «Сверхдиапазонные фазированные антенные решетки» по специальности 05.12.07 «Антенны, СВЧ устройства и их технологии» принята к защите 30 июня 2020 г., протокол № 7, диссертационным советом Д 002.231.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова Российской академии наук (125009, Москва, ул. Моховая. Д.11. корп.7) (приказ Рособнадзора о создании совета № 2397-1958 от 21.12.2007 г.; приказ Минобрнауки РФ о продлении деятельности совета № 714/нк от 02.11.2012 г.).

Соискатель Ле Нху Тхай, 1991 года рождения, в 2016 году окончил Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны» МО РФ.

С 16.11.2016 г. по 31.08.2020 г. проходил обучение в аспирантуре Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)».

Диссертация выполнена на кафедре «Радиотехники и систем управления» Физтех-школы радиотехники и компьютерных технологий Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)».

Научный руководитель: Калошин Вадим Анатольевич, доктор физико-математических наук, гл.научн.сотрудник лаб. Электродинамики композиционных сред и структур Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

Гринёв Александр Юрьевич, доктор технических наук, профессор, занимает должность профессора кафедры 406 «Радиофизика, антенны и микроволновая техника» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Лось Валериан Федорович, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник отдела 23 АО «Концерн радиостроения «Вега», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБУН Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук (г.Томск), в своем положительном отзыве, подписанном д.ф-м.н., проф., гл. научным сотр. В.И.Кошелевым и утвержденном директором института академиком Н.А.Ратахиным, указала, что диссертация Ле Нху Тхай, в которой проводились исследования сверхдиапазонных двумерно-периодических ФАР с экраном, является актуальной. Достоверность и новизна, полученных в ней результатов не вызывает сомнения. Результаты работы имеют также несомненную практическую значимость, в ней разработаны конструкции и изготовлены экспериментальные образцы сверхдиапазонного многоканального делителя мощности, а также плоской сверхдиапазонной антенной решетки из 32ТЕМ-рупоров с полосой рабочих частот 0.35-6.6 ГГц. Рекомендуются использовать результаты диссертации на предприятиях, занятых разработкой радиосвязных сверхширокополосных, широкодиапазонных или многодиапазонных информационных систем (Созвездие, г. Воронеж, МНИИРС, РНИИРС) и учебном процессе таких ВУЗов, как МАИ, МФТИ, МИРЗА, МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЮФУ по соответствующей специальности.

Соискатель имеет 9 опубликованных работ. Основные результаты исследования представлены в 8 опубликованных работах, в том числе 6 научных статей – в журналах, включенных в перечень ВАК, из них входящих в международные базы данных – 4, 2 работы – в трудах отечественных конференций. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации составил 87 мп. страниц.

Вклад соискателя в опубликованные работы является значительным, как в теоретическом, так и в экспериментальном отношении. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

К наиболее значительным можно отнести следующие работы соискателя:

1. Банков С.Е., Калошин В.А., **Ле Н.Т.** Исследование характеристик двумерной сканирующей решетки ТЕМ-рупоров с металлизацией межрупорного пространства // Радиотехника и электроника. 2018. Т. 63. № 12. С. 1263 – 1276.

2. Калошин В.А., **Ле Н.Т.** Исследование характеристик сканирования в Н – плоскости сверхширокополосных цилиндрических антенных решеток биконических элементов // Радиотехника и электроника. 2019. Т. 64. № 5. С. 447 – 454.

3. Калошин В.А., **Ле Н.Т.** Двумерно-периодическая двух-поляризационная сверхдиапазонная антенная решетка // Радиотехника и электроника. 2019. Т. 64. № 11. С. 1126 – 1137.

4. Калошин В.А., Ле Н.Т. Характеристики рассеяния сверхширокополосных антенных решеток // Радиотехника и электроника. 2020. Т. 65. № 2. С. 158 – 164.

5. Калошин В.А., Ле Н.Т. Исследование плоской двумерно – периодической сверхдиапазонной антенной решетки с системой питания // Журнал радиоэлектроники. 2020. № 3. Режим доступа: <http://jre.cplire.ru/jre/mar20/8/text.pdf>

6. Калошин В.А., Ле Н.Т., Фролова Е.В. Сверхдиапазонная цилиндрическая антенная решетка ТЕМ-рупоров // Журнал радиоэлектроники. 2020. № 4. Режим доступа: <http://jre.cplire.ru/jre/apr20/2/text.pdf>

На диссертацию и автореферат поступили отзывы из:

- ФГБУН Института теоретической и прикладной электродинамики РАН, подписанный к.т.н., ст. н. сотр. лаб.№ 6 К.М. Басковым и утвержденный врио директора д.ф-м.н. К.Н. Розановым (замеч.: на стр.3 автореферата приведенное утверждение о том, что применение радиопоглощающих материалов и покрытий невозможно для снижения радиолокационной заметности антенных систем, не в полной мере соответствует действительности. Не указано, по каким критериям определялись рабочие диапазоны частот исследованных в работе антенных решеток. Не приведены физические принципы, благодаря которым достигаются результаты, полученные в работе: не указано, почему достигаются столь широкие рабочие диапазоны частот у антенных решеток. На рис 24 величина эффективной поверхности рассеяния определена дБ, а не в дБм².

- ФГАОУ ВО Южного федерального университета от д.т.н., проф. Ю.В. Юханова, зав. каф. антенн и радиопередающих устройств и к.т.н. А.В. Геворкяна, доцента этой же кафедры (замеч.: 1. На стр. 9 в первом абзаце говорится о наличии в системе питания управляемых линий задержек, которые находятся между делителем мощности и антенным полотном (см.рис.4). Однако, на фотографии АР (см. рис.5) делитель мощности подключен напрямую к антенному полотну. Возникает вопрос, были ли линии задержки и как осуществлялось управление ими? 2. Не очень убедителен вывод на стр.15 автореферата о слабой зависимости коэффициента отражения от угла сканирования антенной решетки всего лишь по двум направлениям луча. На наш взгляд, следовало бы рассмотреть этот вопрос для различных значений периода решетки (вероятно, такая зависимость существует). 3. При рассмотрении характеристик рассеяния антенн, в том числе антенных решеток, одним из основных вопросов является взаимосвязь антенной и структурной составляющих их рассеянного поля. В автореферате нами таких исследований не обнаружено. 4. Неудачна аббревиатура ЦАР из-за ассоциации с цифровыми антенными решетками).

- ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», от д.ф-м.н. Г.К. Ускова, проф. каф. электроники, и к.ф-м.н. В.А. Степкина, доцента

этой же каф. (замеч.: 1. В автореферате указано, что при исследовании решетки 2 использовались модели, бесконечные в плоскости. Показано, что при отклонении луча на 45° в Е-плоскости полоса согласования сужается до 15:1. Однако, в автореферате не указаны конкретные значения нижней и верхней частот. 2. При исследовании рассеяния плоской линейно поляризованной электромагнитной волны, падающей на антенные решетки, получены зависимости моностатической ЭПР для нормального падения. Однако они приводятся в диапазоне до 8 ГГц. Интересно было бы исследовать ЭПР и вне рабочего диапазона антенных решеток).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается: Назначенные советом официальными оппонентами по кандидатской диссертации Ле Нху Тхай ученые являются специалистами в области антенн и СВЧ устройств, в частности, в области сверхширокополосных фазированных антенных решеток (ФАР); они широко известны своими достижениями в данной области, имеют научные труды в рецензируемых журналах и способны определить актуальность, новизну, научную и практическую ценность оппонированной диссертации.

Ведущая организация - Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук является одним из ведущих научных учреждений, проводящих исследования сверхширокополосных антенн и антенных решеток. Публикации его сотрудников в этой области подтверждают их способность оценить работу, представленную автором для защиты.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований, получены новые, имеющие научную значимость, результаты:

1. Разработана и с использованием численного эксперимента исследована одно-поляризационная ФАР с системой питания. Показано, что рабочая полоса частот при сканировании в секторе 90 градусов в Н-плоскости 19:1, а в Е-плоскости -15:1.

2. Изготовлен и исследован экспериментальный образец плоской одно-поляризационной синфазной сверхдиапазонной антенной решетки с рабочей полосой более 18:1.

3. Разработано и с использованием численного эксперимента исследовано полотно плоской сверхдиапазонной двух-поляризационной ФАР.

4. Разработано и с использованием численного эксперимента исследовано полотно цилиндрической сверхдиапазонной ФАР.

5. Исследованы характеристики рассеяния одно-поляризационных и двух-поляризационных плоских сверхдиапазонных ФАР. Показано, что максимум ЭПР меньше максимума ЭПР волноводной решетки на 10-30 дБ в полосе частот более 10:1.

Ряд результатов работы имеет практическую значимость:

- Разработана конструкция и изготовлен экспериментальный образец плоской сверхдиапазонной антенной решетки из 32 ТЕМ-рупоров с полосой рабочих частот 0.35 – 6.6 ГГц.

Достоверность полученных результатов обеспечивается путем сопоставления результатов, полученных различными апробированными численными методами (моментов, конечных методов, конечных разностей во временной области) и результатами измерений.

Личный вклад соискателя заключается в построении электродинамических моделей плоских и цилиндрических ФАР с использованием программных продуктов на основе приближенных и строгих численных методов, проведении исследований, разработке конструкции, изготовлении и проведении измерений экспериментального образца плоской ФАР в безэховой камере.

Диссертационная работа Ле Нху Тхай является законченной научно-квалификационной работой, которая содержит решение научной и практической задачи разработки сверхдиапазонных фазированных антенных решеток, и удовлетворяет требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании 25 сентября 2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Ле Нху Тхай ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 16, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель
диссертационного совета

В.А. Черепенин

И.о. ученого секретаря
диссертационного совета

С.Е.Банков



« 28 » сентября 2020 г.