

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., N 13

О присуждении Ле Доан Тринь, гражданину Вьетнама ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация на тему: «Планарные многолучевые антенные решётки с частотным сканированием» 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 Рособрнадзора 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 Доан Тринь, 1991 года рождения, в 2016 году окончил Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны» МО РФ.

С 14.12.16 г. по 31.08.2020 г. проходил обучение в аспирантуре Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный 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 (государственный университет)».

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

Официальные оппоненты:

Коган Борис Лазаревич, доктор технических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры Радиотехнических приборов и антенных систем ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ».

Шишлов Александр Васильевич, кандидат технических наук, начальник антенного отдела ПАО «Радиофизика», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – АО «Всероссийский научно-исследовательский институт «Градиент» (г. Ростов-на – Дону), в своем положительном отзыве, подписанном к.т.н. Н.И.Бобковым, начальником сектора научно-технической разработки и испытаний антенно-фидерных устройств, и утвержденном зам. ген. директора по научной работе и инновациям д.т.н., проф. В.Н. Шевченко отметила, что диссертация Ле Доан Тринь, посвященная проблемам создания широкополосных планарных многолучевых антенных систем на основе волноводно-щелевых решеток с квазиоптическими диаграммо-образующими устройствами, является актуальной. Новизна и достоверность, полученных в ней результатов не вызывает сомнений. Реализация результатов исследования данной работы на практике позволит улучшить характеристики антенных систем и повысить эффективность средств ближней радиолокации и радиовидения, а результаты исследования широкополосных квазиоптических диаграммо-образующих устройств на основе планарных зеркальных и зеркально-линзовых полифокальных систем, как альтернатива устройствам на основе линзы Ротмана, представляет практический интерес для специалистов АО ВНИИ «Градиент».

Соискатель имеет 9 опубликованных работ, все - по теме диссертации, из них 6 – в журналах, входящих в Перечень изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, в том числе 1 включена в международные базы данных, а также в трудах конференций – 3. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации составил 109 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 важным можно отнести следующие работы соискателя:

1. Калошин В.А., Ле Д.Т., Синтез и анализ бифокальных двухзеркальных систем // Журнал радиоэлектроники. 2018. № 9. <http://jre.cplire.ru/jre/sep18/13/text.pdf> DOI 10.30898/1684-1719.2018.9.13

2. Калошин В.А., Ле Д.Т., Фролова Е. В. Бифокальная планарная волноводно-щелевая решётка // РЭ. 2019. Т. 64 № 8 С. 768 – 774. DOI:10.1134/S003384941907009X

3. Калошин В.А., Ле Д.Т., Фролова Е. В. Волноводно-щелевая антенна с широким сектором частотного сканирования // Журнал радиоэлектроники. 2020. № 3. <http://jre.cplire.ru/jre/mar20/9/text.pdf> DOI 10.30898/1684-1719.2020.3.9

4. Калошин В.А., Ле Д.Т., Ви У.Н., Многолучевые волноводно-щелевые антенные решётки с бифокальными диаграммо-образующими системами и широким сектором частотного сканирования// Журнал радиоэлектроники. 2020. № 3. <http://jre.cplire.ru/jre/mar20/13/text.pdf> DOI 10.30898/1684-1719.2020.3.13

5. Калошин В.А., Ле Д.Т., Трехфокальные волноводно-щелевые антенные решётки // Журнал радиоэлектроники. 2020. № 4. <http://jre.cplire.ru/jre/apr20/4/text.pdf> DOI 10.30898/1684-1719.2020.4.4

6. Калошин В.А., Ле Д.Т., Волноводно-щелевая антенна с сектором частотного сканирования 180 градусов // Журнал радиоэлектроники. 2020. № 4. <http://jre.cplire.ru/jre/apr20/1/text.pdf> DOI 10.30898/1684-1719.2020.4.1

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.: в автореферате не описаны экспериментальные установки с помощью которых проводились измерения диаграммы направленности экспериментального образца волноводно-щелевой антенны; пп. 1 и 8 Заключения, где приведены основные результаты работы, следовало объединить).

- ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» от д.т.н. Л.И.Пономарева, профессора каф. «Радиофизика, антенны и микроволновая техника» (замеч.: желательно было бы в работе проиллюстрировать требования к точности выполнения диэлектрического заполнения волновода в используемой полосе частот).

- ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» от к.т.н. Ю.П.Саломатова, проф., зав. каф. радиотехники к.т.н. Р.О.Рязанцева, доцента этой же кафедры (замеч.: отсутствие экспериментальных исследований антенных решеток, позволяющих производить сканирование за счет разработанных диаграммообразующих схем. Однако автор упреждающим образом в автореферате отмечает, что в работе не рассматриваются задачи разработки и исследования облучающей системы и данные вопросы требуют дальнейшего рассмотрения).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации.

Назначенные советом официальными оппонентами по кандидатской диссертации Ле Доан Тринь ученые являются специалистами в области антенн и СВЧ устройств, в частности, в области многолучевых антенн; они широко известны своими достижениями в данных отраслях науки, имеют научные труды в рецензируемых журналах и способны определить актуальность, новизну, научную и практическую ценность оппонируемой диссертации.

Ведущая организация - Акционерное общество "Всероссийский научно-исследовательский институт "Градиент" (г. Ростов-на-Дону)" является одним из научных учреждений, проводящим исследования антенны и СВЧ устройств. Многочисленные работы его сотрудников в области многолучевых антенн свидетельствуют об их способности оценить результаты, представленные автором для защиты.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1. Разработана и исследована волноводно-щелевая антенна с излучением минус первой пространственной гармоники, с четырьмя продольными щелями на периоде.

2. Изготовлен экспериментальный образец и проведены измерения характеристик согласования и излучения волноводно-щелевой антенны с

четырьмя продольными щелями на периоде и сектором частотного сканирования 58° .

3. Разработана и исследована волноводно-щелевая антенна с излучением нулевой и минус первой пространственной гармоник, тремя поперечными щелями на периоде и сектором частотного сканирования 180° .

4. В явном виде получено решение задачи синтеза бифокальной планарной волноводно-щелевой антенной решетки (ВЩАР) на основе однозеркальной системы.

5. Развита методика и разработан алгоритм точного решения задачи геометрооптического синтеза двухзеркальной бифокальной и трехфокальных ВЩАР на основе двухзеркальных и зеркально-линзовых систем.

6. Показано, что в угле зрения 80° значение нормированной среднеквадратической аберрации (СКА) трехфокальной двухзеркальной волноводно-щелевой антенной решетки в 1.5 раза меньше, чем СКА зеркально-линзовой, в 4 раза меньше, чем в двухзеркальной бифокальной и в 7 раз меньше, чем в однозеркальной бифокальной.

7. С использованием численного моделирования исследованы многолучевые ВЩАР с бифокальными ДОС.

8. Показано, что по уровню величины КИП = 0.5 углы зрения многолучевой диаграммы в азимутальной плоскости для этих решеток почти одинаковы и примерно равны 70° .

9. С использованием численно-аналитической методики исследованы планарные многолучевые трехфокальные планарные ВЩАР.

10. Показано, что в угле зрения 80° по уровню КИП = 0.5 угол зрения трехфокальных решеток - более 130° , бифокальной двухзеркальной – более 110° , а бифокальной однозеркальной – более 80° .

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

1. Развита методика и разработан алгоритм синтеза двухзеркальной бифокальной диаграммообразующей схемы многолучевой планарной ВЩАР.

2. Найдено аналитическое решение задачи синтеза бифокальной планарной ВЩАР на основе однозеркальной системы.

3. Развита методика и разработаны алгоритмы точного геометрооптического синтеза трехфокальных ВЩАР на основе двухзеркальных и зеркально-линзовых систем.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

1. Разработана конструкция и изготовлен экспериментальный образец ВЩАР с четырьмя продольными щелями и сектором частотного сканирования 58° ;

2. Разработана конструкция волноводно-щелевой антенны с тремя поперечными щелями и сектором частотного сканирования 180° ;

3. Разработаны конструкции бифокальных планарных ВЩАР с углом зрения многолучевой диаграммы более 70° .

Достоверность полученных результатов подтверждается анализом среднеквадратической аберрации полученных решений задач синтеза бифокальных и трехфокальных систем, результатом практического

эксперимента, а также результатом численных экспериментов с использованием метода конечных элементов, который является апробированным методом электродинамического моделирования.

Личный вклад соискателя заключается в разработке и изготовлении экспериментального образца волноводно-щелевой антенны с четырьмя продольными щелями на периоде, проведении измерений его параметров, разработке и исследовании волноводно-щелевой антенны с тремя поперечными щелями на периоде, разработке алгоритма и синтезе бифокальной двухзеркальной диаграммо-образующей системы, разработке алгоритма и синтезе бифокальной однозеркальной и трехфокальных волноводно-щелевых антенных решёток, построении электродинамических моделей с использованием приближенной теории и методе конечных элементов многолучевых планарных бифокальных и трехфокальных волноводно-щелевых антенных решёток, а также проведении исследований их параметров.

Диссертационная работа Ле Доан Тринь является законченной научно-квалификационной работой, которая содержит решение научной и практической задачи по разработке и исследованию планарных волноводно-щелевых антенных решеток с широкими угловыми секторами частотного сканирования и многолучевой диаграммы направленности, 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 Доан Тринь 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.

