

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.111.02,
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 20 июня 2025 г., № 11

**О присуждении Нгуен Тхе Тхань, гражданину Вьетнама ученой
степени кандидата физико-математических наук.**

Диссертация на тему «Сверхширокополосные антенные системы
линейной поляризации» принята к защите 17 апреля 2025, протокол № 6,
диссертационным советом 24.1.111.02, созданным на базе Федерального
государственного бюджетного учреждения науки 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 Нгуен Тхе Тхань, 1996 года рождения, в 2021 году окончил
Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение
высшего образования «Ярославское высшее военное училище
противовоздушной обороны» по специальности «специальные
радиотехнические системы».

С 01.09.2021 по 31.08.2025 проходил обучение в очной аспирантуре
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)».

Диссертация выполнена в Центре образовательных программ ФРКТ
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)» Министерства науки и
высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель: Калошин Вадим Анатольевич, д.ф.-м.н, зав.
лаб. электродинамики композиционных сред и структур ФГБУН Института
радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН.

Официальные оппоненты:

Бобрешов Анатолий Михайлович, доктор физико-математических наук,
(специальность 01.04.03 «Радиофизика»), ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный технический университет», кафедра «электроники»,
профессор.

Лаврецкий Евгений Изидорович, кандидат технических наук, (специальность 2.2.14 «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии»), АО «НИИ Точных Приборов», главный специалист

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Публичное акционерное общество «Радиофизика», в своем **положительном отзыве**, подписанном д.ф.-м.н., С.П. Скобелевом, ведущим научным сотрудником НИО-3, и утвержденном генералом директором ПАО Радиофизика Б.А. Левитаном, отметил, что тема диссертации Нгуен Тхе Тханя актуальна, а результаты, полученные в диссертации могут представлять интерес и быть использованы в таких организациях как Концерн «Созвездие», МНИИРС, РНИИРС, ПАО «Радиофизика», Концерн «Вега», ИСС им. акад. М.Ф. Решетнева, НИИ «Точных Приборов», АО «НПО Лавочкина» и др.

В отзыве указаны следующие замечания:

1. Делая обзор литературы, касающейся применения линз в биконических антеннах, автор не указал работу Бобрешов А.М., Калошина В.А., Смусевой К.В. и Ускова Г.К. «Применение линзы Микаэляна для улучшения направленных свойств биконической антенны», научный форум телекоммуникации: теория и технологии ТТТ-2023. Материалы Международной научно-технической конференции. Казань, 2023. С. 200-202. Так как антенна в указанной работе работает аналогично антенне, рассмотренной во второй главе диссертации, то эта ситуация требует разъяснений.
2. Одним из параметров, используемых автором в качестве характеристики поликонических антенн с линзами, рассмотренных в первой главе, является эффективность. Так как автор не дает никаких ссылок на публикации, где был введен или использован указанный параметр, то статус его, т.е. является ли он официальным и общепринятым, или он впервые, остается неясным.
3. Результаты моделирования, приведенные на рис. 1.10 и 1.22, показывают, что эффективность поликонических антенн с линзами у нижнего края полосы частот превышает единицу. Короткое объяснение этому факту дано в стр. 24. Однако эффективность антенны с линзой Микаэляна (рис. 1.22) превышает единицу не только у нижнего края полосы частот, что требует объяснение.
4. Конструкция макета поликонической антенны с линзой Микаэляна описана недостаточно подробно. В частности неясно как обеспечивается крепление диэлектрических дисков. Поверхность линзы на рис 1.11, к

которой крепятся диски, отличается от поверхности линзы в макете на рис. 1.16.

5. Излучающие поверхности линз в поликонических антеннах не согласованы со свободным пространством. Представляло бы интерес исследовать, как это обстоятельство влияет на характеристики антенны. Это можно было бы легко сделать, сравнивая коэффициент отражения антенны без линзы и коэффициент отражения антенны с линзой в полосе частот, но этого не сделано.

6. Оформление работы оставляет желать лучшего, так как имеет место использование разных параметров шрифтов в разных формулах, например, в формулах (1.2), (1.3), (1.4) и (1.5), а также в тексте, например, сразу после формулы (1.2). Некоторые формулы находятся на разных уровнях с их номерами, а также не сделано их выравнивание по центру. Имеют место незаполненные страницы, например, стр. 18.

Соискатель имеет 9 научных работ, в том числе 7 – в статьях в журналах, индексируемых в RSCI и рекомендованных ВАК, 2 – в трудах международных конференций. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации составил 100 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., Нгуен Т.Т. Сверхдиапазонная высоконаправленная поликоническая антенна с диэлектрической линзой. Журнал радиоэлектроники [электронный журнал]. 2025. № 2. <https://doi.org/10.30898/1684-1719.2025.2>.
2. Калошин В.А., Нгуен Т.Т. Сверхдиапазонная поликоническая антенна с градиентной диэлектрической линзой // Радиотехника и электроника. 2025. Т. 70. №1. С.12-18.
3. Калошин В.А., Нгуен Тхе Тхань. Сверхдиапазонная поликоническая антенна с градиентной диэлектрической линзой. Труды X Международной конференции “Инжиниринг и телекоммуникации – En&T 2023”. г. Москва. 22-23 ноября 2023. С. 202-209.
4. Калошин В.А., Тхань Нгуен Тхе. Сверхширокополосный металлодиэлектрический облучатель на основе пирамидального рупора. Журнал радиоэлектроники [электронный журнал]. 2023. № 4. <https://doi.org/10.30898/1684-1719.2023.4.3>
5. Калошин В.А., Нгуен Т.Т. Двухполяризационный

- сверхширокополосный металлодиэлектрический облучатель. Радиотехника и электроника. 2024. Т. 69. № 10. с. 954–959.
6. Венецкий А.С., Калошин В.А., Нгуен Тхе Тхань. Сверхширокополосная двухзеркальная антенна с металлодиэлектрической облучающей системой // Журнал радиоэлектроники [электронный журнал].– 2025. – № 3. <https://doi.org/10.30898/1684-1719.2025.3.16>
7. Калошин В.А., Нгуен Тхе Тхань. Сверхширокополосная офсетная двухзеркальная антенна с рупорно-линзовой облучающей системой // Журнал радиоэлектроники [электронный журнал].– 2025. – № 4. <https://doi.org/10.30898/1684-1719.2025.4.1>
8. Дупленкова М.Д., Калошин В.А., Нгуен Тхе Тхань. Сверхдиапазонная синфазная антенная решетка. Труды XI Международной конференции “Инжиниринг и телекоммуникации – En&T 2024”. г. Москва. 20-21 ноября 2024. С. 55-61.
9. Дупленкова М.Д., Калошин В.А., Нгуен Тхе Тхань. Исследование плоской синфазной двумерно-периодической сверхдиапазонной антенной решетки щелевых рупоров // Радиотехника и электроника. 2025. Т. 70. № 2. С.17-29.

На автореферат поступили отзывы из:

- ФГБОУВО «Московский авиационный институт» (НИУ) (МАИ), доктор тех. наук, профессор Гринев А.Ю. (замечания: 1. В автореферате многократно используется термин «оптимизация», но нет описания самого метода. 2. В основных положениях, выносимых на защиту, например, п. 1 написано: «Разработаны и исследованы...». Желательно было бы провести сравнение с работами других авторов.)
- ПАО «Научно-производственное объединение «Алмаз» имени академика А.А. Расплетина», от главного научного сотрудника подразделения ТОП ЛЭМЗ, доктор тех. наук, Климов К.Н. (замечаний нет).
- ИТПЭ РАН, кандидат тех. наук, с.н.с., Меньших Н.Л. (замечания: 1. Из автореферата диссертации не ясно, как именно выполнена оптимизация параметров самих СШП поликонических антенн, акцент сделан на сравнении использования линз с несколькими диэлектрическими проницаемостями. 2. Разработанный во второй главе облучатель СШП антенной системы позволяет существенно увеличить КИП системы, но без сравнения с иными облучателями невозможно оценить реальную эффективность системы. Кроме того, из автореферата не ясно, исследовалось ли отдельно положение фазового центра облучателя в полосе частот. 3. В автореферате не указаны

размеры разработанной в третьей главе двухзеркальной системы, поэтому сложно оценить полезность приведенных формул лучевой оптики и необходимость последующей оптимизации системы с использованием строгих методов расчета. 4. В автореферате диссертационной работы представлены результаты расчетов характеристик СШП антенных систем разными строгими методами, но не представлен анализ точности и достоверности полученных результатов расчета. 5. Исследования антенных решеток щелевых рупоров несколько выбирается из общей канвы, т.к. в отличии от всех ранее рассмотренных в диссертации вариантов не содержат коллимирующего устройства.)

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что: назначенные советом официальными оппонентами по диссертации Нгуен Тхе Тхань ученые – профессор ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», доктор физико-математических наук **Бобрешов Анатолий Михайлович** и главный специалист АО «НИИ Точных Приборов», кандидат технических наук **Лаврецкий Евгений Изидорович** являются известными специалистами в области антенн и микроволновой техники, широко известны своими достижениями в данной отрасли науки, имеют многочисленные научные труды в рецензируемых научных журналах, способны определить актуальность, новизну, научную и практическую ценность оппонируемой диссертации;

Ведущая организация: Публичное акционерное общество «Радиофизика», является одним из ведущих научно-исследовательских организаций, проводящих исследования в области антенн и СВЧ устройств. Многочисленные работы его сотрудников в области оппонируемой диссертации свидетельствуют об их способности адекватно оценить результаты, представленные автором для защиты.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1) Разработана, оптимизирована и с использованием численного моделирования исследована поликоническая антенна с однородной диэлектрической линзой. В полосе частот 44:1 антенна обеспечивает КО ниже -10 дБ и эффективность излучения не менее 0.8.

2) Разработана, оптимизирована и с использованием численного моделирования исследована поликоническая антенна с градиентной диэлектрической линзой Микаэляна. В полосе частот 40:1 антенна обеспечивает КО ниже -10 дБ и обеспечивает эффективность излучения не менее 0.5. Изготовлен макет антенны и проведено его экспериментальное

исследование, которое подтвердило результаты моделирования.

3) Разработана и с использованием численного моделирования исследована однополяризационная офсетная однозеркальная антенная система с облучателем простой конструкции в виде пирамидального рупора с диэлектрической вставкой. Антенна обеспечивает КИП более 0.6 в полосе частот более 2:1.

4) Разработана и с использованием численного моделирования исследована двухполяризационная офсетная однозеркальная антенная система с облучателем в виде четырехреберного круглого рупора с диэлектрической вставкой. Антенна обеспечивает КИП более 0.5 в полосе частот 5:1.

5) Разработана и с использованием численного моделирования исследована двухполяризационная осесимметричная двухзеркальная антенная система с облучателем на основе линзы Микаэляна и величиной КИП более 0.5 в полосе частот 5:1.

6) Разработана и с использованием численного моделирования исследована двухполяризационная офсетная двухзеркальная антенная система с рупорно-линзовым облучателем и величиной КИП более 0.5 в полосе частот 9:1.

7) Разработана и исследована синфазная антенная решетка с системой питания и величиной КИП более 0.8 в полосе частот более 20:1.

Результаты работы, имеющие теоретическую значимость:

1) Разработана и исследована новая сверхширокополосная (СШП) поликоническая антенна с однородной диэлектрической линзой.

2) Разработана и исследована новая СШП поликоническая антенна с градиентной диэлектрической линзой на основе линзы Микаэляна.

3) Исследованы частотные характеристики СШП однополяризационной однозеркальной антенной системы с облучателем на основе пирамидального рупора.

4) Исследованы частотные характеристики СШП двухполяризационной однозеркальной антенной системы с облучателем на основе четырехреберного рупора.

5) Разработаны и исследованы два варианта СШП офсетной двухполяризационной двухзеркальной антенной системы с металлодиэлектрической облучающей системой на основе рупорно-линзовой системы.

6) Разработаны и исследованы характеристики СШП осесимметричной двухполяризационной двухзеркальной антенной системы с металлодиэлектрической облучающей системой на основе линзы Микаэляна.

7) Разработана и исследована СШП система питания для антенной решетки на основе коаксиального и полоскового делителей мощности.

8) Разработаны и исследованы СШП бесконечные и конечные антенные решетки и синфазная антенная решетка щелевых рупоров с системой питания.

Результаты работы, имеющие практическую значимость:

1) Разработаны СШП антенные системы с улучшенными характеристиками по сравнению с мировыми аналогами.

2) Разработана конструкция, изготовлен и исследован экспериментальный образец сверхдиапазонной поликонической антенны с диэлектрической градиентной линзой.

Достоверность полученных результатов исследований обеспечена использованием трех апробированных методов численного моделирования (моментов, конечных элементов и конечных разностей во временной области), а также сопоставлением результатов моделирования и измерений экспериментальных образцов.

Личный вклад соискателя: В работах, опубликованных в соавторстве, соискателю принадлежит: разработка электродинамических моделей, исследование и оптимизация параметров поликонических антенн с линзами, метало-диэлектрических облучателей, однозеркальных и двухзеркальных антенных систем, конечной синфазной антенной решетки щелевых рупоров, изготовление экспериментального образца поликонической антенны с градиентной диэлектрической линзой и проведение измерений ее параметров.

В ходе защиты диссертации в рамках дискуссии членами диссертационного совета была дана высокая оценка уровню работы и было отмечено, что предложенные в работе электродинамические модели поликонических антенн с линзами, метало-диэлектрических облучателей, однозеркальных и двухзеркальных антенных систем, конечной синфазной антенной решетки щелевых рупоров дают возможность улучшить методы создания эффективных сверхширокополосных антенн и антенных систем.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было. Были заданы вопросы о назначении предлагаемых антенн, о размерах поликонической антенны, о том, как размеры связаны с частотным диапазоном антенн, что понимается под эффективностью поликонической антенны, об исследовании влияния длины и положения питающего кабеля на характеристики поликонической антенны, о методах исследования антенной решетки, об изготовлении экспериментальных образцов антенн. На все заданные вопросы Нгуен Тхе Тхань дал аргументированные ответы.

Диссертационная работа Нгуен Тхе Тхань является законченной научно-квалификационной работой, которая содержит разработку, оптимизацию параметров и исследование частотных характеристик сверхширокополосных антенных систем линейной поляризации. Работа удовлетворяет требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 824, предъявляемым к диссертациям на соискании ученой степени кандидата наук.

За решение важной научной и практической задачи по разработке эффективных сверхширокополосных антенных систем линейной поляризации на заседании 20 июня 2025 г. диссертационный совет принял решение присудить Нгуен Тхе Тхань ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 2.2.14 «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 7 докторов по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 17, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель диссертационного совета
д.ф.-м.н., академик РАН

Черепенин В.А.

Ученый секретарь диссертационного совета
д.ф.-м.н., профессор РАН

Кузьмин Л.В.



«20» июня 2025 г.