

## О Т З Ы В

официального оппонента к.т.н., Денисова Д. В.

на диссертацию Никулиной Ю. С.

«Применение радиолинз в задачах полунатурного моделирования объектов, перемещающихся по угловым координатам», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

### **Актуальность темы**

Тема диссертационного исследования является актуальной и посвящена обоснованию возможности использования коллиматорных радиолинз для задач полунатурного моделирования объектов, перемещающихся по угловым координатам. Использование коллиматоров позволяет снизить габариты безэховых камер. В работе сформулированы условия, необходимые для синтеза физически реализуемой бифокальной радиолинзы, выполненной из газонаполненного материала, разработан алгоритм расчета профилей освещенной и теневой поверхностей бифокальной радиолинзы.

### **Структура и содержание работы**

Диссертационная работа Никулиной Ю. С. включает в себя введение, четыре раздела, заключение, список сокращений, список литературы (180 наименований) и два приложения. Текст изложен на 148 страницах, содержит 34 рисунка, 15 таблиц.

**В первом разделе** приведен обзор проведенных исследований по теме работы, сформулированы цель и задачи. Проанализированы свойства диэлектриков с точки зрения их пригодности для изготовления коллиматоров. Рассмотрены различные геометрии радиолинз, описаны методы их синтеза. Приведены критерии качества фокусировки радиолинз, пороговые значения величины искажений суммарной и разностной диаграмм.

**Во втором разделе** рассмотрены одноповерхностные линзовые коллиматоры. Получены выражения, при помощи которых рассчитаны амплитудные и фазовые распределения при расфокусировках радиолинзы. На их основе выполнена оценка допустимых диапазонов перемещения облучателя с использованием двух критериев качества фокусировки. Показано, что определение качества фокусировки по величине искажений фазового фронта приводит к зауженному диапазону углов сканирования.

**В третьем разделе** разработан метод расчета поверхностей бифокальных радиолинз. Сформулированы условия, необходимые для синтеза физически реализуемого коллиматора. Выполнена проверка достоверности предложенного метода.

**В четвертом разделе** рассмотрены вопросы практического использования полученных результатов, выполнена их экспериментальная апробация. Предложена и реализована последовательность действий для изготовления радиолинзы из газонаполненных материалов. Проведены измерения электродинамических характеристик изготовленной радиолинзы с помощью сканера электромагнитного поля. Измерения экспериментально подтверждают достоверность полученных результатов.

**В приложении** содержатся акты о внедрении результатов диссертационной работы в АО «НИИ «Октава» и НГТУ, а также патент на «Способ определения поверхности диэлектрической бифокальной линзовой антенны».

Таким образом, **научные положения, выводы, результаты и рекомендации**, сформулированные в диссертационной работе Никулиной Ю. С., являются обоснованными.

**Новизна работы.** Автором сформулированы условия, при выполнении которых возможен синтез физически реализуемого бифокального линзового коллиматора. Предложен способ определения коэффициентов степенных полиномов, аппроксимирующих поверхности бифокальной радиолинзы.

**Достоверность результатов.** Автор использует достоверные электродинамические методы расчета радиолинз, которые показывают допустимую

степень сходимости результатов расчетов с результатами экспериментальных измерений.

По теме диссертации соискателем опубликовано 26 печатных работ, 5 из них в журналах из перечня ВАК. Имеется 2 публикации в изданиях, входящих в международные библиографические системы Scopus, Web of Science. Получен 1 патент РФ на изобретение. Основные результаты работы были доложены на пятнадцати конференциях. Внедрение результатов диссертационной работы подтверждено двумя актами о внедрении.

Оформление диссертации соответствует требованиям ВАК РФ. Автореферат диссертации позволяет оценить основные результаты работы, их новизну и практическую значимость, а также личный вклад автора.

### **Замечания по работе**

1. Расчеты выполнены для трехсантиметрового диапазона длин волн. Нет пояснения как изменится фазовое и амплитудное распределения и диаграмма направленности при изменении длины волны.

2. В выводах к разделу 1 п.1 указано, что «при использовании материалов с низким значением диэлектрической проницаемости повышается допуск на точность изготовления радиолинз». Однако, практика производства линз радиодиапазона говорит об обратном. В частности, низкими значениями проницаемости становится сложно манипулировать и выдерживать необходимую точность градиентных переходов.

### **Заключение**

Диссертационная работа Никулиной Ю. С. на тему «Применение радиолинз в задачах полунатурного моделирования объектов, перемещающихся по угловым координатам» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для радиотехники. А именно: для исследования характеристик радиотехнических устройств, функционирующих в условиях воздействия отражений от распределенных объектов, без проведения натуральных экспериментов. Работа Никулиной Ю. С. удовлетворяет требованиям

положений ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности "Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения" (05.12.04).

доцент кафедры информационных систем и технологий, Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге, к.т.н.

Д. В. Денисов

Личную подпись оппонента заверяю

*Шовбе А.В.*

Сведения об организации:

ФГБОУ ВО Уральский технический институт связи и информатики (филиал) Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики

620109, г. Екатеринбург, ул. Репина 15

<http://www.uisi.ru/>

[adm@uisi.ru](mailto:adm@uisi.ru)

*Отзыв получен 11.06.2021*

*Севастьян М.А.*

*С отзывом ознакомлена 11.06.2021*

*Никулкина Ю.С.*