

ЦАГИ



Государственный научный центр Российской Федерации  
Федеральное автономное учреждение

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ  
АЭРОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
имени профессора Н.Е. Жуковского  
ФАУ «ЦАГИ»**

Жуковского ул., д. 1, г. Жуковский, Московская область, 140180  
тел.: +7 495 556-4303, факс: +7 495 777-6332, www.tsagi.ru  
ОГРН 1225000018803, ИНН 5040177331, КПП 504001001, ОКПО 50205960

21.11.2023 № АМЧН-10-11428

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Экз. № \_\_\_\_\_

Председателю диссертационного совета  
Д 32.1.004.01  
Щипунову А.Н.

141570, г. Московская обл.  
г. Солнечногорск  
р.л. Менделеево  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

*г. бесп. секрету МВ*  
*А.Л. Медведский*

Уважаемый Андрей Николаевич!

Направляю Вам отзыв института на автореферат Озерова Михаила Алексеевича на тему «Методы уменьшения погрешности измерений «локальных» радиолокационных характеристик объектов на широкополосных радиолокационных измерительных комплексах», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – «Метрология и метрологическое обеспечение».

Приложение: 1. Отзыв, 2 экз. не секретно, на 2 листах каждый.

Первый заместитель  
генерального директора ФАУ «ЦАГИ»  
д.ф.-м. наук, профессор РАН

*А.Л. Медведский*  
А.Л. Медведский

ФГУП «ВНИИФТРИ»  
Вх. № 20900  
«24» 11 2023 г.  
на 1 листах  
архивизация № 4

010090



### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Озерова Михаила Алексеевича «Методы уменьшения погрешности измерений «локальных» радиолокационных характеристик объектов на широкополосных радиолокационных измерительных комплексах», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – «Метрология и метрологическое обеспечение»

Создание перспективных малозаметных образцов техники невозможно без экспериментального подтверждения их эффективной площади рассеяния (ЭПР). Повышение разрешающей способности средств обнаружения позволило воспроизводить радиолокационное изображение объекта, что привело к появлению возможности измерения локальных ЭПР, описывающих рассеивающие свойства локальных элементов или отдельных участков поверхности объекта как функции одной или двух пространственных координат. Экспериментальную оценку локальной ЭПР проводят с использованием широкополосных радиолокационных измерительных комплексов (РИК). В связи с этим решение вопросов повышения информативности и точности измерений радиолокационных «локальных» характеристик (РЛХ) объектов на широкополосных измерительных комплексах является весьма актуальным.

Для получения оценки ЭПР отдельных элементов объекта в заданных диапазонах углов и частот с нормированной погрешностью автор впервые предложил метод градуировки радиолокационных изображений в единицах ЭПР, заключающийся в расчёте нормирующих коэффициентов для синтезированных радиолокационных изображений (РЛИ), используя равенство Парсевалю.

Следует отметить оригинальный подход автора к обоснованию критерия выбора углового шага при измерениях и интерполяции массивов исходных данных для синтеза РЛИ, который в отличие от известных подходов позволяет снизить продолжительность измерений, а также исключить грубые ошибки измерений ЭПР локальных центров рассеяния.

Автором предложен метод измерений неравномерности амплитудного и фазового распределений поля в рабочей зоне радиолокационного полигона, основанный на обратном синтезе апертуры, который отличается более простой технической реализацией, не требующей использования планарного сканера.

Значительное внимание автор уделил созданию способа обработки результатов измерений интегральных радиолокационных характеристик объектов с малой ЭПР на основе пространственной фильтрации синтезированных РЛИ, позволяющего уменьшить погрешности и увеличить диапазон измерений, выполняемых в неидеальных условиях.

В результате был разработан способ выполнения измерений и их обработки, обеспечивающий получение более достоверных оценок ЭПР малозаметных объектов в РЛ-диапазоне длин волн.

Автореферат дает достаточно полное представление о работе. К недостаткам работы можно отнести то, что в тексте автореферата не приведены:

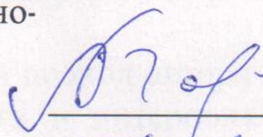
1. зависимость результатов измерений неравномерности амплитудно-фазового распределения, усреднённых по частоте, от ширины используемой полосы частот;

2. требования к «оконным» функциям, используемым для стробирования отдельных участков РЛИ;

3. раздел личного вклада автора в работах, где он участвует в качестве соавтора.

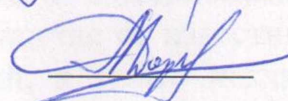
Однако указанные недостатки не влияют на общую положительную оценку работы и не снижают ее научной и практической ценности. По содержанию автореферата можно сделать вывод, что диссертационная работа Озерова М.А. на соискание ученой степени кандидата технических наук представляет собой законченное исследование, которое содержит решение актуальной научной задачи. Новые научные результаты имеют важное прикладное значение. Уровень изложенных в работе результатов и их значимость соответствуют требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, и профилю специальности, а автор работы Озеров Михаил Алексеевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – Метрология и метрологическое обеспечение.

Руководитель реализации  
программ оборонно-  
промышленного комплекса  
д.т.н., с.н.с.



А.Б. Корнилов

Ведущий инженер



М.В. Дорохов