

УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального государственного
унитарного предприятия «Ростовский-на-
Дону научно-исследовательский институт
радиосвязи» Федерального научно-
производственного центра,

кандидат технических наук



А.А. Косогор
2023 г.

Отзыв

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

Актуальность темы диссертации Озерова М.А. обусловлена тем, что разработка объектов с низкой радиолокационной заметностью в настоящее время приобретает все большую актуальность. При этом создание перспективных малозаметных образцов техники различного назначения невозможно без проведения натурных экспериментов, в которых осуществляется оценка их характеристик рассеяния с помощью специальных средств измерений – радиолокационных измерительных комплексов (РИК). Современные отечественные РИК не позволяют проводить измерения малозаметных объектов в силу большой погрешности. В связи с этим возникает противоречие между требованиями к функциональным и метрологическим характеристикам РИК и существующим методическим аппаратом для измерения «локальных» радиолокационных характеристик, что, в конечном счете, неизбежно приводит к снижению качества испытаний малозаметных образцов. В связи с этим тема диссертации «Методы уменьшения погрешности измерений «локальных» радиолокационных характеристик объектов на широкополосных радиолокационных измерительных комплексах» является актуальной.

Диссертационная работа Озерова М.А. направлена на разработку методов уменьшения погрешности измерений РЛХ объектов на широкополосных радиолокационных измерительных комплексах.

В диссертации получены следующие **новые научные результаты**:

1. Впервые предложен метод градуировки радиолокационных изображений в единицах ЭПР, позволяющий получать оценки ЭПР отдельных элементов объекта в заданных диапазонах углов и частот с нормированной погрешностью.

2. Впервые проложены и обоснованы критерии выбора углового шага при измерениях и интерполяции массивов исходных данных для синтеза РЛИ, которые в отличие от известных подходов позволяют снизить продолжительность измерений, а также исключить грубые ошибки измерений ЭПР локальных центров рассеяния.

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

4. Впервые предложен способ обработки результатов измерений интегральных радиолокационных характеристик объектов с малой ЭПР на основе пространственной фильтрации синтезированных РЛИ, позволяющий уменьшить погрешности и увеличить диапазон измерений, выполняемых в неидеальных условиях.

Практическая значимость диссертации заключается в следующем:

- реализован метод градуировки радиолокационных изображений в единицах ЭПР, позволяющий с помощью широкополосных РИК получать оценки ЭПР отдельных элементов объекта с нормированной погрешностью;

- разработан метод уменьшения погрешности РЛХ объектов с малой ЭПР на основе пространственной фильтрации синтезированных РЛИ.

Основные выводы и результаты работы реализованы:

- при создании комплекса автоматизированного для высокоточных измерений радиотехнических характеристик антенных систем и характеристик рассеяния объектов в СВЧ диапазоне МГФК 411734.086 в рамках ОКР «Технология-РЛ»;

- при разработке программно-аппаратного комплекса для измерений рассеивающих свойств объектов «Сигнатура-2М».

Основные материалы диссертационной работы опубликованы в 27 научных трудах, в том числе в 11 в изданиях из Перечня ВАК российских рецензируемых изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации. Кроме того, материалы диссертации нашли отражение в 10 тезисах докладов в сборниках трудов и тезисов докладов на Всероссийских и межведомственных научно-технических конференциях.

Достоверность полученных результатов подтверждается корректным использованием широко апробированных методов спектрального анализа, а также адекватностью используемых моделей и экспериментальными результатами с использованием высокоточной аппаратуры ФГУП «ВНИИФТРИ», поверенной и калиброванной с использованием государственных эталонов.

К недостаткам, на наш взгляд, следует отнести следующее:

1. При формулировке критериев выбора углового шага при измерении комплексной диаграммы рассеяния обратного рассеяния следует, по нашему мнению, говорить не о минимальной, а о максимальной величине шага. Об этом свидетельствует и знак неравенства в соотношениях (12), (13).

2. Полученные в работах [1-8] (нумерация статей по автореферату) результаты могут быть использованы для оформления заявок на предполагаемые изобретения.

Следует отметить, что указанные недостатки в целом не снижают общего положительного впечатления о диссертации, отличающейся логичностью и ясностью изложения материала.

Заключение по работе

Диссертационная работа Озерова Михаила Алексеевича посвящена решению научной задачи, заключающейся в разработке методов уменьшения погрешности измерений РЛХ объектов на широкополосных радиолокационных комплексах и имеющей значение для развития технической отрасли знаний.

Диссертация представляет завершённую научно-исследовательскую работу, выполненную на высоком научно-техническом уровне, отличается научной и практической ценностью. Полученные автором результаты являются новыми и имеют важное прикладное значение для создания перспективных автоматизированных комплексов высокоточных измерений радиотехнических характеристик антенных систем и характеристик рассеяния объектов в диапазоне СВЧ. Результаты диссертационной работы в достаточной степени отражены в публикациях автора и представлены на научно-технических конференциях.

Диссертация отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК, а ее автор, Озеров Михаил Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – Метрология и метрологическое оборудование.

Начальник НТК ФГУП «РНИИРС», кандидат технических наук



Валентин Иванович Демченко

Заместитель начальника НТК по науке ФГУП «РНИИРС», доктор технических наук, профессор



Дмитрий Давидович Габриэлян

Ведущий научный сотрудник отдела подготовки кадров высшей квалификации ФГУП «РНИИРС», доктор физико-математических наук, доцент



Марина Юрьевна Звездаина

Начальник управления подготовки кадров высшей квалификации ФГУП «РНИИРС», доктор технических наук, профессор



Валерий Владимирович Хуторцев

344038, г. Ростов-на-Дону, ул. Нансена, д. 130, тел. (863)2000555,
E-mail: rniirs@rniirs.ru