



Федеральное агентство
по техническому регулированию и метрологии

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

Нахимовский пр-т, д. 31, г. Москва, 117418
Call-Центр: (495) 544-00-00
Тел.: (499) 129-19-11, факс: (499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru, www.rostest.ru

ОКПО 11246589, ОГРН 1027700066415
ИНН/КПП 7727061249/772701001

06.11.2025 № 441/10-127
На № 02-08/8892 от 07.10.2025

ФГУП «ВНИИФТРИ»

Ученому секретарю
диссертационного совета
32.1.004.01

М.В. Балаханову

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Матвеева Алексея Игоревича**
**«Разработка методов уменьшения погрешности передачи единицы
мощности электромагнитных колебаний в волноводных трактах СВЧ-
диапазона и средств их реализации»**
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.2.10 — Метрология и метрологическое обеспечение

Обеспечение точности измерений мощности электромагнитных колебаний представляет стратегическую задачу для российской метрологической системы и радиоэлектронной промышленности. Для центров стандартизации и метрологии разработка методов уменьшения погрешности передачи единицы мощности является основой для поддержания единства измерений, особенно в условиях технологического суверенитета и импортозамещения.

В радиоэлектронной промышленности, включая производство систем связи, радиолокационного оборудования и спутниковой аппаратуры, прецизионные измерения СВЧ-мощности непосредственно влияют на ключевые параметры выпускаемой продукции. Автор автореферата решает актуальные задачи по уменьшению погрешности передачи единицы мощности ЭМК, что имеет особое

ФГУП «ВНИИФТРИ»
Вх. № 23434
«10» 11 2025 г.
на 4 листах
приложение на — листах

значение для развития отечественной метрологической базы и радиоэлектронной промышленности.

Основные научные результаты

Основным достоинством выполненной диссертационной работы следует отнести комплексный характер исследований, охватывающих как разработку новых методов измерений, так и создание конкретных средств измерений с улучшенными метрологическими характеристиками.

Особого внимания заслуживает практическая направленность работы, выраженная в создании многозондового преобразователя мощности оконечного типа с коэффициентом отражения входа не более 0,03 во всем рабочем диапазоне частот передающего тракта, включая наиболее сложную высокочастотную часть (до 37,5 ГГц), что отражает соответствие требованиям, предъявляемым к вторичным эталонам в части коэффициента отражения входа (требования по ГПС не более 0,1).

Существенным достижением является разработка рассогласованного датчика мощности для измерений модуля эффективного коэффициента отражения выхода ваттметров проходного типа, который обеспечивает повышение точности измерений в 2,5 раза (с $\pm 0,016$ до $\pm 0,006$) и заменяет устаревшие средства измерений.

Наиболее значимым результатом работы следует считать экспериментальное подтверждение возможности передачи единицы мощности с погрешностью не более $\pm 0,8\%$ от вторичного эталона эталону 1-го разряда, что в два раза превышает требуемую точность и подтверждает обеспечение единства измерений в области СВЧ-мощности на новом качественном уровне.

Достоинства работы

К достоинствам работы относится высокая завершенность исследования, демонстрирующая последовательный переход от теоретического анализа к экспериментам по передаче единицы мощности ЭМК. Особую ценность представляет комплексный подход, сочетающий разработку методов и средств измерений с их практической реализацией в конкретных изделиях, таких как ваттметры МЗ-122, М1-37 и измерительная система К6-19. Практическая значимость подтверждена внедрением в метрологические комплексы ГЭТ 26-2010

и созданием серийных образцов, а научная новизна обоснована 5 патентованными техническими решениями и 2 свидетельствами на ПО.

Замечания

На основании изучения автореферата сформулированы следующие замечания:

1. Автор исследовал стабильность метрологических характеристик разработанных преобразователей мощности, однако в автореферате данный вопрос освещён фрагментарно. Более полное представление результатов исследования стабильности в долгосрочной перспективе позволило бы оценить перспективы практического применения разработок в качестве вторичных эталонов.

2. В автореферате не представлен сравнительный анализ метрологических характеристик разработанных преобразователей мощности с современными зарубежными аналогами. Представление такой информации позволило бы оценить конкурентные преимущества предложенных технических решений и их соответствие международным стандартам точности измерений и позиционировать российские разработки на мировом уровне.

Перечисленные замечания носят частный характер и лишь подчеркивают потенциал для дальнейшего развития темы, не влияют на общую высокую оценку проделанной работы.

Заключение

Представленный автореферат демонстрирует полное соответствие установленным требованиям к научным работам. В полной мере отражены теоретические основы исследования и полученные экспериментальные результаты, подтвержденные 5 патентами на полезные модели, 2 свидетельствами о регистрации программ для ЭВМ и 16 публикациями в т.ч. 5 рецензируемых изданиях из перечня ВАК.

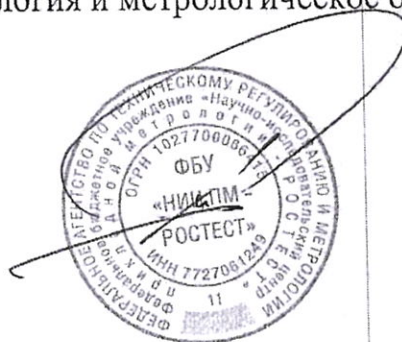
Структура работы логична и последовательна, что обеспечивает четкое восприятие материала.

Особого внимания заслуживает грамотное освещение таких ключевых аспектов, как постановка научной задачи, методологическая база исследования и практическая реализация разработок. Приведенные сведения о внедрении

результатов работы характеризуют ее практическую значимость и завершенность как законченного научно-технического проекта.

Из автореферата можно сделать вывод, что диссертация в полной мере удовлетворяет требованиям к кандидатским диссертациям и соответствует специальности, по которой она представляется, а соискатель Матвеев А.И. безусловно заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – «Метрология и метрологическое обеспечение».

Начальник лаборатории 441
ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»



С.Н. Гольшак