

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зебека Станислава Евгеньевича  
**«Измерительные микроволновые устройства на основе  
метода прямого преобразования частоты»,**  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности  
05.11.13 — Приборы и методы контроля природной среды,  
веществ, материалов и изделий

Диссертация является развитием научного направления, связанного с созданием приборов встроенного и технологического контроля СВЧ-трактов радиоэлектронных систем и систем микроволнового неразрушающего контроля технологических процессов. Традиционно работы по этому направлению основывались на анализе амплитудного распределения электромагнитной волны в линии передачи. Такому подходу присущ ряд недостатков (малый динамический диапазон, невысокая точность измерений и др.). Результаты, полученные в диссертационной работе и основанные на использовании прямого преобразования частоты, устраняют эти недостатки.

В диссертационной работе решены следующие научно-технические задачи, обладающие научной новизной:

— разработан и исследован новый способ измерения комплексного коэффициента отражения микроволновых узлов, основанного на прямом преобразовании частоты путем квадратурного синхронного детектирования ответвляемых из первичной линии передачи сигналов;

— разработаны математические модели квадратурного способа измерения и измерительных устройств при однозондовом и двухзондовом анализе поля в линии передачи;

— проведен синтез цифровых резонаторов, обеспечивающих повышенную помехозащищенность измерительного канала;

— проведены экспериментальные исследования с целью подтверждения теоретических результатов.

К наиболее значимым практическим результатам работы можно отнести:

— разработку способов автоматизации процесса измерений и алгоритмов обработки измерительной информации;

— оценку метрологических возможностей квадратурного способа измерения;

— разработку макетных образцов измерительного оборудования.

В качестве недостатков работы следует отметить следующее:

— не произведено количественное сравнение полученных результатов по точности и динамическому диапазону с результатами, достигаемыми при построении измерителей на основе анализа амплитудного распределения электромагнитной волны в линии передачи;



— в автореферате отсутствует теоретическая оценка результирующей погрешности измерения, которую следовало провести на основе анализа частных составляющих погрешности

— недостаточное редактирование автореферата: в тексте встречаются ненужные знаки дефиса, использование дефиса вместо тире, отсутствие пробелов между числовым значением и знаком «%», использование знака «0» (ноль) вместо знака ° (градус) и др.

Указанные недостатки не являются существенными и не снижают ценности полученных в диссертации результатов, которая, заслуживает положительной оценки.

Материалы диссертации в полном объеме опубликованы в печати и представлены на международных и всероссийских научно-технических конференциях. Автореферат написан грамотно. Внедрение результатов работы подтверждено актами внедрения.

Диссертационная работа является законченным научным исследованием, имеющим большое практическое значение, и выполнена на должном научно-техническом уровне. Актуальность решаемых задач, научная и практическая значимость полученных результатов позволяют заключить, что диссертация отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Зебек Станислав Евгеньевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 — Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Доктор технических наук, профессор кафедры специальных устройств, инноватики и метрологии Сибирского государственного университета геосистем и технологий



Савелькаев С.В.

Подпись профессора Савелькаева С.В. заверяю.

Ученый секретарь Ученого совета, к.т.н., доцент кафедры картографии и геоинформатики Сибирского государственного университета геосистем и технологий, Плехотного ул., д. 10, Новосибирск, 630108, тел. +7 (383) 361-06-35, e-mail: l.k.radchenko@sgugit.ru



Радченко Л. К

*С отзывом ознакомлен*

*30.12.2020*

*→ /Зебек С.Е./*