

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фархутдинова Рафаэля Вазировича «Средства контроля диэлектрических параметров жидких сред на основе брэгговских СВЧ структур в коаксиальном волноводе», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 - «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

Актуальность работы Фархутдинова Р.В. связана с решением проблемы создания сенсорных элементов на основе брэгговской теории отражения применительно к СВЧ диапазону и коаксиальным волноводам. Развитие подобных чувствительных элементов в конечном итоге позволит реализовывать новые варианты средств измерения значений технических параметров и физических полей в соответствующих областях науки и техники.

Научная новизна работы состоит в показанной возможности реализации подобных резонансных структур, их теоретическом анализе с применением нескольких методов, разработке вариантов построения брэгговских СВЧ структур на коаксиальном волноводе, используемых как чувствительные элементы измерителей диэлектрической проницаемости жидкостей, проведении математического моделирования и экспериментальных исследований на примере анализа диэлектрических параметров бензина.

По работе имеется достаточное число публикаций, материалы работы доложены на научных конференциях различного уровня.

К числу недостатков работы следует отнести следующие:

1. Из автореферата не понятно учитывалась или нет возможность появления в жидкости воздушных включений и их влияние на погрешность измерения диэлектрической проницаемости.

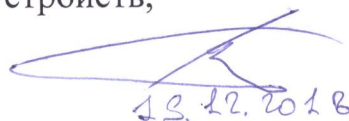
2. Существующие решения (например, Dielectric Probe Kit N1501A) обеспечивают типовую погрешность измерения диэлектрической проницаемости жидкости в пределах 5..10%. В третьем разделе автореферата говорится, о десятикратном снижении неопределенности измерения диэлектрической проницаемости, и приводятся оценочные цифры от 0.1 до 7%, в зависимости от характеристик жидкости. Из материалов автореферата непонятно, что подразумевает автор, говоря о десятикратном уменьшении неопределенности, он распространяет это утверждение на все рассмотренные им «жидкие диэлектрики» с  $\epsilon'$  от 1 до 50 и  $tg\delta$  от 0 до 0.1, или же только на те у которых  $\epsilon'$  и  $tg\delta$  не превышают 20 и 0.1, соответственно. Также из материалов

автореферата непонятно как оценивалась достоверность погрешности измерения  $\epsilon'$  и  $tg\delta$ .

Однако перечисленные замечания не умаляют достоинств работы. Считаю, что представленная работа может быть квалифицирована как решение важной научно-технической задачи – исследование брэгговских СВЧ структур в коаксиальном волноводе. Работа имеет существенное значение для развития и модернизации интеллектуальных адаптивных технических систем и улучшения технологических процессов. Работа отвечает паспорту специальности 05.11.13 - «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий». Её автор – Фархутдинов Рафаэль Вазирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Начальник отдела антенн и СВЧ-устройств,

к.т.н.



19.12.2018.

С.А. Лучкин

Подпись Лучкина С.А. удостоверяю

Заместитель Генерального директора



О.В. Кремлева

19.12.2018.

ООО «Ай Джи Эф - Инжиниринг», отдел Антенн и СВЧ-устройств, начальник отдела.

420012, г. Казань, ул. Ульянова-Ленина, д.26; тел.: 8(843)528-00-08; e-mail: [sl@igfgroup.ru](mailto:sl@igfgroup.ru)

Научная специальность кандидатской диссертации Лучкина Сергея Александровича 05.12.07 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.