

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фомина Дмитрия Геннадьевича на тему «Методика проектирования объемно-модульных частотно-селективных СВЧ устройств и её применение», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии»

Одной из тенденций разработки современных систем радиолокации и радионавигации является уменьшение их массогабаритных характеристик при сохранении и увеличении их функциональных свойств. Это достигается за счет применения цифровых устройств обработки и генерирования сигналов, а также за счет миниатюризации СВЧ устройств, применяемых при разработке антенно-фидерного тракта указанных систем. Применение СВЧ устройств, основные конструктивные элементы которых размещены на разных слоях в рамках одной объемно-модульной конструкции, является одним из способов их миниатюризации. Разработка методики проектирования таких частотно-селективных СВЧ устройств является целью диссертационной работы Фомина Д.Г. На основании вышесказанного следует сделать вывод, что тема диссертационной работы Фомина Д.Г. является **актуальной**.

В своей работе Фомин Д.Г. подробно рассматривает устройство многослойного полосково-щелевого перехода, который обеспечивает широкополосную электромагнитную связь между слоями многослойной конструкции, обладая при этом амплитудно-частотными характеристиками полосно-пропускающего фильтра. Сама же методика проектирования объемно-модульных частотно-селективных СВЧ устройств основана на использовании схмотехнических аналогий, что позволяет выполнять проектирование указанных устройств без использования дорогостоящих программ электродинамического моделирования.

**По автореферату Фомина Д.Г. имеются следующие замечания:**

1. Из автореферата диссертации непонятно, почему волновое сопротивление щелевой линии передачи исследовалось при ее реализации на диэлектрических подложках из материалов Arlon AD1000 и ФАФ-4Д. Также непонятно, почему не приводится информация о зависимости волнового сопротивления щелевой линии, реализованной на диэлектрических подложках из различных материалов?

2. Из автореферата не ясно, как применительно к конструкции многослойного полосково-щелевого перехода изменяются функции коэффициентов отражения  $S_{11}$  и передачи  $S_{21}$  в широком диапазоне частот. Так, если эквивалентная схема устройства многослойного полосково-щелевого перехода состоит из длинных линий, электрическая длина которых кратна четверти длины волны, то возможны полосы пропускания на частотах, кратных центральной

частоте первой полосы пропускания. Интерес представляют графические зависимости, представленные на рисунках 5, 6, 7 в диапазоне частот до 5-6 ГГц.

Несмотря на приведенные замечания к автореферату, они не снижают общего положительного впечатления о диссертационной работе Фомина Д.Г. на тему «Методика проектирования объемно-модульных частотно-селективных СВЧ устройств и её применение».

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решена актуальная научно-практическая задача по разработке методики проектирования объемно-модульных частотно-селективных СВЧ устройств, базовым конструктивным элементом которых является многослойный полосково-щелевой переход. Работа выполнена и оформлена на высоком уровне, обладает внутренним единством и ясностью изложения.

Считаю, что диссертационная работа Фомина Д.Г. отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ», предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор — Фомин Дмитрий Геннадьевич — заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14. «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

Начальник конструкторского центра  
АО «Челябинский радиозавод «Полет»  
Кандидат технических наук по специальности  
05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация»

  
Светлов Алексей Юрьевич  
15.09.2023

Служебный адрес: 454080, г. Челябинск, ул. Тернопольская, 6  
Тел.: 8-(351)-267-03-22  
E-mail: svetlov@polyot.ru

Подпись Светлова А.Ю. заверяю,

Начальника отдела управления персоналом  
АО «Челябинский радиозавод «Полет»



В.М. Пермякова