

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Попкова А.Ю. «Влияние электрофизических и геометрических параметров на частотные характеристики полосковых направленных ответвителей со слабой связью», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 - Антенны, СВЧ устройства и их технологии

Автоматизация процесса разработки элементов контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) микроволнового диапазона является актуальной задачей, поскольку это позволяет в значительной степени сократить время проектирования устройства в целом. В настоящее время КИА микроволнового диапазона широко применяется при создании систем скоростной передачи информации, радиолокации, радионавигации, связи и т.д. Эти системы постоянно развиваются, что проявляется в постоянном повышении требований к их электрическим характеристикам. Для измерения электрических характеристик СВЧ устройств и компонентов применяются анализаторы параметров радиотехнических цепей.

Диссертационная работа Попкова А.Ю. посвящена актуальной теме разработки полосковых направленных ответвителей со слабой связью. Поскольку практически во всех современных анализаторах цепей одним из основных компонентов является направленное устройство (НУ), разделяющее падающие и отраженные от испытываемого устройства (ИУ) волны. От качества НУ в основном зависит точность измерения коэффициента отражения. Разработка качественных НУ является длительным процессом, поскольку осуществляется в основном методом перебора параметров устройства в САПР электродинамического моделирования. Поэтому создание алгоритма моделирования, способного аналитически получить адекватные частотные характеристики является **актуальной задачей**.

В диссертационной работе получены следующие основные результаты:

1. Предложен критерий оптимального подбора высоты камеры связи и толщины полосковых линий, основанный на сравнении верхней граничной частоты и предельной частоты направленного ответвителя.
2. Экспериментально подтверждено, что применение компенсирующих элементов, размещённых в воздушной полости вдоль области связи, образующейся в результате сборки НО, позволяет улучшить его направленность в верхнем диапазоне частот.
3. Впервые предложена квазистатическая модель направленного ответвителя, использующая метод декомпозиции и матричную алгебру, способная учесть предельную частоту НО. Предложенная модель позволяет ещё на этапе до электродинамического моделирования в САПР получить приближённое поведение частотных характеристик НО.

Полученные в работе результаты обладают научной новизной и практической значимостью. Это подтверждается достаточным количеством публикаций автора, а также документами о внедрении результатов диссертации в учебный процесс подготовки магистров и бакалавров, а также в производственный процесс сборки НО на АО «НПФ «Микран».

### *Замечания*

1. В автореферате не пояснено отличие направленных ответвителей со слабой и сильной связью касательно конструкции на линиях с комбинированной связью.

2. Из текста автореферата не понятно, проводилось ли моделирование направленного ответителя с использованием других, отличных от экспоненты, аппроксимирующих функций.

Между тем, эти замечания не снижают достоинств работы, выполненной на высоком уровне. Считаю, что тема диссертации и её содержание соответствуют выбранной специальности, отвечают требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Попков Александр Юрьевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии.

Майстренко Василий Андреевич,  
д.т.н., профессор  
644050, г. Омск, пр. Мира, 11  
тел. 8 (3812) 65-85-60  
mva@omgtu.ru

Омский государственный  
технический университет  
/Майстренко В.А./

Отзыв профессора Майстренко В.А. заверяю  
Учёный секретарь университета



/Немцова А.Ф./