



МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБОРОНЫ РОССИИ)

Федеральное государственное казенное  
военное образовательное учреждение  
высшего образования

**ВОЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ СВЯЗИ**

**ИМЕНИ МАРШАЛА  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА  
С.М. БУДЕННОГО**

г. Санкт-Петербург

Тихорецкий пр., д.3, 194064

«15» 11 2019 г. №1/13346

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника

Военной академии связи

учебной и научной работе

военных наук, доцент



С. ИШИМОВ

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Столяренко А. А.

«Широкополосные СВЧ аттенюаторы на основе фильтровых структур с диссипативными потерями», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии»

Диссертационная работа А. А. Столяренко посвящена исследованию методов построения мощных СВЧ аттенюаторов, используемых в процессе измерения параметров выходного сигнала различных высокоомощных передающих устройств. Очевидно, что в современных системах телевидения, связи и локализации существует необходимость в расширении полосы рабочих частот и освоении новых частотных диапазонов. Поэтому тема данной диссертации обладает актуальностью и полезностью.

Основная идея диссертационной работы заключается во введении в продольные и поперечные ветви широкополосных фильтровых структур диссипативных потерь определенной величины, которые обеспечивает режим качественного согласования и заданный уровень прямых потерь, в данном случае вносимого ослабления. Широкая полоса рабочих частот СВЧ аттенюаторов такого типа достигнута за счет замещения элементов фильтра паразитными емкостями и индуктивностями диссипативных пленочных элементов. Это исклю-

чает необходимость использования отдельных согласующих цепей для каждого диссипативного элемента.

Автор предложил оригинальную трехэтапную методику синтеза широкополосных аттенуаторов с использованием в качестве начальной структуры фильтра нижних частот, квазиполиномиального полосового фильтра и ступенчатого фильтра гармоник, в которые впоследствии вводятся пленочные резисторы. Предложенный подход и микрополосковая реализация в виде многокаскадной структуры с принудительным воздушным охлаждением позволили обеспечить полосу рабочих частот 0-5 ГГц при уровне допустимой входной мощности 1-2 кВт. Также в работе предложена конструкция и исследованы частотные свойства СВЧ аттенуатора, выполненного в виде 50-омной линии передачи с резистивным микрополоском на подложке из легированного полупроводника с потерями. Такое построение позволило обеспечить хорошее согласование в диапазоне частот от 0 до 10 ГГц при уровне входной мощности 50 Вт.

Практическая значимость результатов подтверждается характеристиками, полученными в результате численного электродинамического моделирования по разработанным топологиям пленочных аттенуаторов с допустимой входной мощностью до 2 кВт и полосой рабочих частот до 4-5 ГГц, успешными результатами измерений параметров экспериментальных образцов, а также соответствующими актами внедрения.

Основные результаты, полученные в рамках диссертационного исследования, обсуждались на различных Российских и международных научно-технических конференциях. Всего по материалам диссертации автором опубликовано 28 научных работ, среди которых 3 статьи в научных журналах, рекомендованных ВАК, получено 2 патента РФ на изобретение, 3 свидетельства о регистрации топологии.

В качестве замечаний можно отметить следующие моменты:

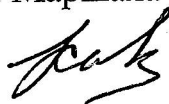
1. Из автореферата не ясно, какой тип фильтра предпочтительно выбирать в том или ином случае. Не проведена сравнительная оценка и недостаточно четко обоснован выбор первоначальных фильтровых структур.

2. В качестве результатов экспериментального измерения в автореферате приведен только график коэффициента передачи аттенюатора 1,2 дБ, при этом отсутствует график VSWR.

Тем не менее, данные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы А. А. Столяренко.

Исходя из текста автореферата, диссертация Столяренко Алексея Андреевича на тему «Широкополосные СВЧ аттенюаторы на основе фильтровых структур с диссипативными потерями» является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Столяренко Алексей Андреевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии.

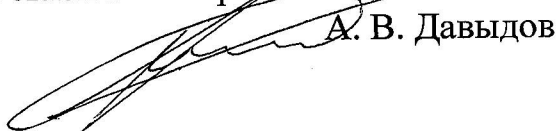
профессор кафедры общепрофессиональных дисциплин  
Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С.М. Буденного  
д.т.н., профессор  
«25» ноября 2019 г.



Н. В. Савищенко

Почтовый индекс 196603,  
г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, ул. Саперная, дом № 44, к.10, кв.24  
e-mail: snikaspb@mail.ru  
Контактный телефон: р.т. (812) 247-93-47, м.т. 8-911-117-74-98

Начальник кафедры общепрофессиональных дисциплин  
Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С.М. Буденного  
к.т.н., доцент



А. В. Давыдов