

В диссертационный совет Д212.268.01  
Томского государственного университета систем  
управления и радиоэлектроники  
634250, г.Томск, пр.Ленина 40, ауд. 201.  
Секретарю совета профессору А.Е. Мандель.

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Столяренко Алексея Андреевича**  
**на тему «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 Столяренко А.А. посвящена разработке и созданию сверхширокополосных измерительных СВЧ аттенюаторов и оконечных нагрузок высокого уровня мощности, предназначенных для использования в передающих устройствах систем связи, телекоммуникаций и радиотехнических системах различного назначения. В соответствии с целью и задачами диссертационного исследования автором выбрано одно из перспективных направлений в области построения СВЧ аттенюаторов большой мощности на основе введения пленочных диссипативных элементов сосредоточенного и распределенного типа в фильтры нижних частот и полосовые фильтры. Такой подход исключает необходимость в использовании внешних согласующих цепей, что позволяет существенно расширить полосу рабочих частот и упростить конструктивную реализацию по сравнению с известными многоэлементным и многокаскадным методами построения аттенюаторов. Работа соответствует паспорту специальности 05.12.07 (пункты 1, 2 и 7).

Актуальность работы не вызывает сомнения, что обусловлено, как постоянно расширяющейся областью применения рассматриваемого класса измерительных СВЧ аттенюаторов и нагрузочных устройств, так и повышенными требованиями, предъявляемые к их техническим характеристикам. Кроме того, актуальность работы подтверждается необходимостью в импортозамещении для измерительного оборудования и СВЧ аппаратуры в диапазоне частот 10-40 ГГц.

В соответствии с материалами автореферата к новым результатам можно отнести следующие положения:

- Метод построения СВЧ аттенюаторов на уровень входной мощности 50 Вт и полосой рабочих частот более 10 ГГц, выполненных на основе фильтра нижних частот с диссипативными потерями в виде параллельно и последовательно включенных резистивных микрополосков с различной величиной поверхностного сопротивления. Высокое качество согласования и малая неравномерность формы АЧХ достигнута за счет использования полупроводниковой подложки с заданной величиной диэлектрических потерь, а также согласующих и корректирующих индуктивных элементов сосредоточенного типа.

- Методы синтеза широкополосных СВЧ аттенюаторов большой мощности, выполненных на основе квазиполиномиального полосового фильтра и ступенчатого фильтра гармоник с большими потерями с использованием микрополосковых



резисторов трапецидальной формы. Разработанные и исследованные многокаскадные СВЧ аттенюаторы обеспечивает допустимый уровень мощности 2 кВт в полосе частот до 4 ГГц.

Основные прикладные результаты работы заключаются в следующем:

- разработан ряд топологий для СВЧ аттенюаторов на диэлектрической подложке из ВеО (бериллиевой керамики) и поликора с полосой рабочих частот 0-10 ГГц.

- проведена разработка и выполнены экспериментальные испытания основных блоков многокаскадных СВЧ аттенюаторов и окончных нагрузок на уровень входной мощности 200 Вт и полосу рабочих частот 0-6 ГГц.

Замечания по содержанию и оформлению автореферата.

1. В автореферате недостаточно наглядно раскрыт принцип построения сверхширокополосных аттенюаторов на основе ФНЧ с введенными диссипативными потерями, не описан переход к использованию отрезков микрополосковых линий передачи с потерями.

2. В автореферате в соотношении (2) использованы неоднозначные обозначения.

В целом, диссертационная работа Столяренко Алексея Андреевича, выполненная на тему «Широкополосные СВЧ аттенюаторы на основе фильтровых структур с диссипативными потерями» соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», является законченным научным исследованием, её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича» (СПбГУТ)

Заведующий кафедрой конструирования и производства радиоэлектронных средств  
кандидат технических наук, доцент



Д.И. Кирик

Адрес: 193232, Санкт-Петербург, пр. Большевиков д.22, к.1

Телефон: 7 (812) 305-12-40

Адрес электронной почты: d\_i\_kirik@mail.ru kprs@spbgut.ru,

Подпись *В.В. Новикова* заверяю  
начальник отдела кадров - зам. начальника А  
/В.В. Новикова/ 21.11.201

