

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Чернышева Максима Алексеевича** на тему  
**«Многомодовые многоканальные резонансные системы  
для приборов клистронного типа»**,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 2.2.1. Вакуумная и плазменная электроника

Как известно, при разработке различных наземных и бортовых средств радиосвязи, а также ряда радиолокационных, навигационных и телекоммуникационных систем оказывается целесообразным применение многолучевых клистронов, или МЛК, выступающих (в зависимости от типа конструкции) либо в качестве оконечных усилителей мощности, либо в роли генераторов СВЧ диапазона.

При этом следует отметить следующее: 1) увеличение рабочей частоты МЛК приводит к необходимости применения в ходе их разработки так называемых многоззорных резонаторов; 2) с целью уменьшения массогабаритных параметров резонансных систем (значит, и МЛК в целом), а также для обеспечения работы на новых резонансных частотах могут быть использованы отрезки планарных полосковых проводников, расположенных на подвешенной в корпусе резонатора диэлектрической подложке.

Именно поэтому диссертационная работа Чернышева М. А., посвященная исследованию новых типов многоканальных многочастотных многоззорных резонаторов для приборов клистронного типа, является **безусловно актуальной** и имеющей **значительный научный и практический интерес**.

**Научная новизна** работы Чернышева М. А., как следует из автореферата, заключается в разработке и комплексном исследовании новых конструкций клистронов СВЧ диапазона, основанных на многолучевых резонаторах с планарными полосковыми элементами, располагающимися на диэлектрической подложке. Так, например, проведенные расчеты показали, что низковольтный многолучевой клистрон с предложенной конструкцией резонаторов в одномодовом режиме работы на частоте 4.7 ГГц и напряжении 2.6 кВ позволяет обеспечить уровень выходной мощности около 1 кВт и КПД порядка 60%. Кроме этого, в ходе проведенной работы был впервые исследован трехззорный многоканальный резонатор с двумя парами полосковых проводников, рассчитанный на работу в широком (от 4 до 20 ГГц) диапазоне частот. Также была



предложена новая конструкция четырехлучевого квазифрактального клистронного резонатора на базе H-фрактала для четырехствольного клистрона.

**Теоретическая и практическая значимость** полученных научных результатов в основном заключается в следующем: 1) анализ предложенных типов резонансных систем позволяет сформулировать рекомендации по выбору оптимальных параметров и режимов работы новых конструкций устройств клистронного типа; 2) на базе полученных данных могут быть спроектированы приборы клистронного типа дециметрового, сантиметрового и миллиметрового диапазонов длин волн, включающие в себя многоканальные многозакорные резонансные системы; 3) исследованные конструкции резонаторов с кратными резонансными частотами, а также способы перестройки частот могут быть использованы при создании новых типов многорежимных МЛК.

Вместе с тем по материалу автореферата имеются **замечания**:

1. В тексте работы встречаются стилистические, пунктуационные и орфографические ошибки.

2. Не указано, с помощью каких приборов осуществлялось измерение характеристик малогабаритного прямоугольного объемного четырехзакорного клистронного резонатора.


Однако отмеченное не влияет на общую положительную оценку работы.

Работа Чернышева М. А. на тему «Многомодовые многоканальные резонансные системы для приборов клистронного типа» выполнена на высоком научном уровне и обладает существенной теоретической и практической значимостью.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Чернышева М. А. соответствует паспорту научной специальности 2.2.1. Вакуумная и плазменная электроника и требованиям ВАК, установленным пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842), а ее автор достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.1. Вакуумная и плазменная электроника.

**Отзыв составил:**

к.т.н., инженер 1 категории отдела разработки  
и проектирования аппаратных средств  
ООО «Специальный технологический центр»

 /Хабитуева Екатерина Исаковна/

« 20 » января 20 25 г.


ООО «Специальный технологический центр»

195220, г. Санкт-Петербург, ул. Гжатская, д. 21, литера Б, оф. 53

Тел: +78122443313

E-mail: ekhabitueva@stc-spb.ru

Я, Хабитуева Е. И., даю согласие на обработку моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета.

 / Хабитуева Екатерина Исаковна/

Подпись Хабитуевой Екатерины Исаковны

**УДОСТОВЕРЯЮ:**

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА КАДРОВ



В.А. Лозовская

