

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зуева Андрея Сергеевича
«ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ЧАСТОТНЫМИ
ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ГИРОТРОНОВ», представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности
1.3.4 – радиофизика

Наука и техника терагерцовых волн начала активно развиваться с 60 – 70-х годов XX века, когда стали доступны первые источники и приёмники такого излучения, тогда же были разработаны первые субтерагерцовые гиротроны. К настоящему времени существует потребность в генераторах терагерцового диапазона как для научных исследований, в частности, для диагностики плазмы, так и для нефизических прикладных задач в медицине и вирусологии. Генераторы непрерывного электромагнитного излучения с уровнем мощности от десятка ватт до сотен киловатт необходимы для различных применений. Поэтому актуальность исследования, посвященного оптимизации и возможности изменения частотных характеристик терагерцовых гиротронов, не вызывает никаких сомнений.

В автореферате представлены основные результаты, полученные при теоретическом моделировании и экспериментальном исследовании целого ряда субтерагерцовых гиротронов с существенно разной частотой и мощностью. При моделировании в комплексе программ «ANGEL» рассмотрена возможность реализации частотно-перестраиваемого гиротрона высокой мощности, работающего на 27 поперечных модах в диапазоне частот 97–261 ГГц. В Представлен проект мощного частотно-перестраиваемого гиротрона для работы в широком интервале частот (100 – 260 ГГц) с выходной мощностью от 120 кВт до 260 кВт, спроектированный с учётом ограничений, налагаемых магнитной системой. Экспериментально продемонстрирована дискретная перестройка частоты гиротрона почти на октаву в интервале 130–250 ГГц с уровнем мощности более 35 кВт. Показана возможность реализации многовольного гиротрона с практически плавной перестройкой в интервале 133,2–146,3 ГГц с уровнем мощности выходного излучения десятки ватт. Очевидно, что результаты диссертации имеют не только академическую важность, но и обладают выраженной практической направленностью.

Результаты, полученные автором, широко известны специалистам по радиофизике. Они опубликованы в 12 реферируемых журналах из списка ВАК, многократно докладывались и обсуждались на семинарах и конференциях в России и за рубежом. Зуевым А.С. получен патент РФ на изобретение многовольного гиротрона.

К тексту автореферата возникли два небольших замечания.

1. На странице 6 написано, что «... проводилось моделирование в комплексе программ «ANGEL» (ANalyzer of a Gyating Electrons)». Однако не указано, что это ПО разработано в ИПФ РАН.


2. В заключении указано, что «на примере разработанного в ИПФ РАН гиротрона с рабочей частотой 527 ГГц показано, что при введении локальной неоднородности в выходную часть резонатора можно обеспечить сохранение приемлемого уровня

выходного КПД и модового состава излучения в достаточно широком интервале значений конусности резонатора». Для каких прикладных задач сохранение этих параметров является «приемлемым»?

Существенных замечаний по автореферату не имеется. Автореферат и научные публикации автора позволяют сделать вывод, что диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным самостоятельно на высоком научном уровне. Полученные автором результаты достоверны, выводы обоснованы.

Содержание автореферата позволяет утверждать, что выбранная тематика соответствует научной специальности 1.3.4 – радиофизика, а полученные результаты соответствуют требованиям ВАК к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по указанной специальности.

Д.ф.-м.н., профессор,
главный научный сотрудник
отдела физики плазмы ИОФ РАН


Н.Н. Скворцова
2 апреля 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр "Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук" (119991, Москва, ул. Вавилова 38, ИОФ РАН),
e-mail: nina@fpl.gpi.ru, тел. +7 499 5038777*582

Подпись Н.Н. Скворцовой удостоверяю
ВРИО ученого секретаря ИОФ РАН,
д.ф. - м.н.





В.В. Глушков