

**Отзыв на автореферат диссертации Ошарина Ивана Владимировича «Селективное возбуждение высоких циклотронных гармоник и высоких продольных мод в gyroприборах терагерцового частотного диапазона», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика**

Физические и технические проблемы источников СВЧ-излучения терагерцового диапазона, являются объектом интенсивных теоретических и экспериментальных исследований уже в течение продолжительного периода времени. Это связано с существенными перспективами применения такого излучения в различных областях науки и техники, обусловленными физическими свойствами такого излучения. В связи с этим диссертационная работа Ошарина И. В. обладает несомненной **актуальностью**, поскольку посвящена исследованию новых схем источников СВЧ-излучения типа гиротрон, развитию теоретических и численных методов анализа электронно-волнового взаимодействия, а также методов селекции в данных приборах с учетом их возможной разработки и применения в терагерцовом диапазоне.

Работа, как положено, содержит обзор литературы по терагерцовым гиротронам. **Цели и задачи** работы обозначены достаточно четко и ясно. **В первой главе** приведена методика моделирования нестационарной пространственно-временной динамики возбуждения в гиротроне и исследован метод понижения дифракционной добротности рабочей гиротронной волны в протяжённом резонаторе гиротрона, основанный на использовании резонатора с периодической системой фазовых корректоров. **Во второй главе** представлены методы повышения селективности возбуждения рабочей циклотронной гармоники. Исследован подход, основанный на различии набега фаз в области фазовых корректоров для рабочей и паразитной волн в квазирегулярном резонаторе с одним или несколькими фазовыми корректорами. Проведён необходимый анализ стартовых токов двух конкурирующих разночастотных волн, возбуждаемых на разных циклотронных гармониках. В рамках численного моделирования проведена апробация данного метода селекции в релятивистском гиротроне, работающем на второй циклотронной гармонике. Подробно исследована возможность нежелательного рассеяния рабочей моды в низшие поперечные моды на нерегулярностях резонатора и предложен метод подавления данных паразитных низкочастотных колебаний. **В третьей главе** представлены результаты моделирования работы гиротронов с низкими энергиями электронных пучков и уровнями выходной мощности излучения. **В четвертой главе** исследована возможность реализации в коротковолновых гиротронах. Предложен метод получения мощных импульсов, основанный на компрессии двухволновых сигналов, генерируемых одним гиротроном, с использованием различных электродинамических схем.

Насколько можно судить по автореферату, расчеты выполнены с прицелом на практическую реализацию моделируемых устройств. Известно, что применение адекватных численных моделей и соответствующего программного обеспечения позволяет существенно сузить поле поиска и удешевить дорогостоящую экспериментальную часть разработок. В связи с этим можно сделать вывод о том, что используемые соискателем теоретические модели, разработанные численные алгоритмы и программное обеспечение для расчета и анализа свойств квазирегулярных резонаторов гиротронов с фазовыми корректорами, исследования особенностей процессов электронно-волнового взаимодействия в субтерагерцовых гиротронах с относительно слабым электронно-волновым взаимодействием имеют несомненную **практическую значимость**.

Разработанные методы, модели, алгоритмы, схемы взаимодействия электронного потока и электромагнитного поля, а также результаты исследований обладают необходимой **научной новизной**.



**Достоверность результатов и личный вклад автора** выглядят убедительно обоснованными.

Работа довольно обширная, включает 4 главы на 161 странице текста, 67 рисунков, 2 таблицы, список цитируемой литературы из 181 ссылки и список трудов по теме диссертации из 35 наименований. Диссертация удовлетворяет требованиям по **публикациям и апробации**.

Есть несколько **замечаний к автореферату**. В подписи к рис. 5 в фрагменте "...возбуждаемой на второй гармонике..." следовало бы добавить слово "циклотронной". На наш взгляд, в автореферате необходимо было бы более подробно описать метод подавления низкочастотных паразитных колебаний в гиротронах с двумя электронными пучками, который описан очень кратко, что затрудняет понимание данного метода селекции. У представленных в тексте экспериментально измеренных параметров отсутствуют погрешности измерения. Эти замечания не носят существенного принципиального характера и не влияют на общий высокий уровень работы.

Результаты, вошедшие в диссертацию Ошарина Ивана Владимировича, хорошо известны в кругу специалистов в области СВЧ электроники миллиметрового и субмиллиметрового диапазона длин волн, основные результаты опубликованы в ведущих научных журналах, неоднократно докладывались на представительных российских и международных научных конференциях. Автореферат диссертации достаточно ясно отражает её содержание. Диссертация соответствует специальности 01.04.03 – радиофизика.

Считаем, что диссертационная работа Ошарина И. В. удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а соискатель заслуживает присуждения этой ученой степени.

Отзыв составили:

Заведующий отделом физической электроники,  
д.ф.-м.н.

 Ростов Владислав Владимирович

научный сотрудник,  
к.ф.-м.н.



Тотьменинов Евгений Маркович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт сильноточной электроники Сибирского отделения  
Российской академии наук (ИСЭ СО РАН).

Адрес: Российская Федерация, 634055, г. Томск, проспект Академический, д. 2/3.

Тел. 8(3822)49-15-44, факс 8(3822)49-24-10.

Адрес электронной почты: [contact@hcei.tsc.ru](mailto:contact@hcei.tsc.ru)

Официальный сайт: <http://www.hcei.tsc.ru>

Подписи Ростова В.В. и Тотьменинова Е.М. удостоверяю.

Ученый секретарь ИСЭ СО РАН,  
д.ф.-м.н.



Пегель И.В.

