

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Седова Антона Сергеевича
«Исследование процессов электронно-волнового взаимодействия в целях разработки высокостабильных терагерцовых гиротронов средней мощности», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика.

Диссертационная работа Седова А. С. посвящена разработке терагерцовых (ТГц) гиротронов с расширенным диапазоном плавной перестройки частоты, а также с высокой стабильностью частоты и мощности генерируемого излучения, что крайне важно для таких практических приложений как спектроскопия ядерного магнитного резонанса высокого разрешения и спектроскопия электронного парамагнитного резонанса. Основное внимание в работе уделено теоретическому и экспериментальному исследованию параметров взаимодействия электронных потоков с модами высокоселективных электродинамических систем высокочастотных гиротронов. Кроме того, в диссертационной работе рассмотрен метод расширения полосы плавной перестройки частоты генерации путем изменения рабочего магнитного поля и температуры охлаждающей жидкости резонатора гиротрона.

Актуальность и практическая значимость проведенных исследований не вызывает сомнений, поскольку теоретически и экспериментально были исследованы процессы электронно-волнового взаимодействия в высокостабильных гиротронах средней мощности с новыми электродинамическими системами с повышенной селекцией рабочего типа колебаний в ТГц диапазоне частот.

Диссертационная работа А. С. Седова четко структурирована и состоит из четырех глав. В первой главе диссертационной работы автор проводит обзор разработанных гиротронов терагерцового диапазона. Особое внимание автор уделил влиянию точности юстировки электронного пучка и отражения волн от выходного окна на выходные характеристики излучения ТГц гиротронов.

Вторая глава посвящена теоретическому исследованию и численному моделированию новых терагерцовых гиротронов с улучшенными селективными свойствами электродинамических систем, а также с увеличенной полосой плавной перестройки частоты генерации. В третьей главе теоретически и экспериментально исследованы режимы генерации непрерывного гиротрона на второй циклотронной гармонике с рабочей частотой 0.258 ТГц и мощностью до 200Вт.

В четвертой главе представлены результаты теоретического исследования и экспериментальные данные, связанные с разработкой гиротрона с частотой 0.263 ТГц на первой гармонике гирочастоты.

Таким образом, в диссертации решена актуальная задача радиофизики, которая состоит в обнаружении физических особенностей взаимодействия электронных потоков с модами высокоселективных резонаторов гиротронов

терагерцового діапазона с увеличенной полосой плавной перестройки частоты.

По материалам автореферата диссертации можно сделать несколько замечаний:

1. В автореферате приведены результаты теоретического исследования режимов генерации для большого количества гиротронов, однако отсутствует информация о сравнении результатов, полученных с помощью аналитических моделей, с результатами численного моделирования в современных программных пакетах.
2. В автореферате недостаточно полно описаны результаты моделирования плавной перестройки частоты генерируемого излучения гиротрона с использованием одновременной перестройки магнитного поля и температурных изменений радиуса резонатора.
3. В автореферате приведены экспериментальные результаты достигнутой стабильности частоты генерации $5 \cdot 10^{-6}$ и мощности 1 % в течение нескольких часов непрерывной работы для непрерывного гиротрона на второй гирогармонике с рабочей частотой 0,258 ТГц, однако не достаточно полно описан реализованный механизм стабилизации и методы контроля рабочей частоты и мощности излучения в процессе измерений.

Разумеется, отмеченные погрешности не снижают общего впечатления от высокого уровня работы А. С. Седова, не влияют на достоверность и значимость полученных автором результатов. Материал автореферата диссертации изложен четко и ясно. Очевидно, результаты диссертации актуальны для проектирования и оптимизации современных терагерцовых гиротронов.

Материалы диссертации достаточно полно отражены в статьях в реферируемых журналах в большом количестве докладов на международных конференциях. Судя по автореферату, работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам по специальности 01.04.03 – радиофизика, а ее автор – Седов А. С., бесспорно, обладает высокой научной квалификацией и заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Зам. зав. отделом вакуумной электроники
ИРЭ им. А. Я. Усикова НАН Украины
к. ф.-м. н., с. н. с.



Кулешов А. Н.

Подпись Кулешова А. Н. заверяю.

Ученый секретарь ИРЭ им. А. Я. Усикова НАН Украины
к. ф.-м. н., с. н. с.



Почанина І. Е.