

Ученому секретарю
диссертационного совета Д 002.069.02
при ФГБНУ ФИЦ Институт прикладной физики РАН
(603950, г. Нижний Новгород, ГСП-120,
ул. Ульянова, 46).

ОТЗЫВ

на реферат диссертации Романа Марковича Розенталя
«Теоретическое и экспериментальное исследование автомодуляционных режимов
генерации в приборах гирорезонансного типа», представленной к защите на соискание
ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 –
«радиофизика»

Приборы гиротронного типа обеспечивают рекордные уровни мощности СВЧ излучения миллиметрового и субмиллиметрового диапазона длин волн. Со времени их создания основные усилия исследователей были направлены на отыскание путей формирования с помощью таких приборов узкополосных излучений большой мощности, на повышение эффективности приборов, на обеспечение долговечной их работы в длинно-импульсном или квази-непрерывном режиме. Наряду с этим, уже достаточно давно ведется изучение возможностей и механизмов создания с помощью гиротронных приборов мощных многочастотных и широкополосных квази-шумовых СВЧ излучений. Последнее направление исследований нацелено на решение ряда важных прикладных задач, связанных, например, с радиолокацией, со скрытой передачей информации или с нагревом неоднородной плазмы. Диссертационная работа Романа Марковича Розенталя посвящена "дальнейшему развитию исследований по генерации многочастотного излучения в приборах гирорезонансного типа с целью повышения мощности и существенного расширения спектра генерации; а также возможности управления спектральными характеристиками выходного излучения. **Актуальность его работы не вызывает сомнения.**

Для успешного решения поставленных в диссертации задач был проведен большой объем теоретических и экспериментальных исследований. Выполнение такой комплексной работы позволило автору диссертации получить **ряд новых и чрезвычайно важных результатов.**

Среди наиболее существенных и новых заслуживают, с моей точки зрения, наибольшего внимания следующие результаты диссертации:

1. Экспериментально определены возможности управления характеристиками выходных сигналов релятивистских гиротронов при введении отражений от диафрагмы в выходном волноводном тракте, а также от отражателя брэгговского типа. В гиротроне с рабочей частотой около 9 ГГц получены режимы периодической и хаотической автомодуляции с мегаваттным уровнем выходной мощности. В гиротроне с рабочей частотой приблизительно 30 ГГц продемонстрирована возможность управления

частотой периодической автомодуляции с уровнем выходной мощности в сотни киловатт.

2. В проведенных теоретических исследованиях выявлена возможность реализации "режимов развитого хаоса" в гироклистронах и винтовых гиро-ЛБВ миллиметрового диапазона с запаздывающей обратной связью. Обнаружена возможность повышения равномерности спектра хаотического излучения в цепочке из двух связанных винтовых гиро-ЛБВ, одна из которых представляет собой усилитель, а вторая – нелинейный элемент с реактивной нелинейностью.

Уже перечисленные результаты свидетельствуют о высоком качестве выполненной диссертантом работы. **Защищаемые положения и основные выводы, сформулированные в диссертации, достаточно обоснованы. Их достоверность и новизна не вызывают сомнения.**

Диссертация Р.М. Розенталя содержит исследования, нацеленные на выяснение основных закономерностей формирования сложных сигналов на выходе устройств гиротронного типа, а также управления этими сигналами. Проведенные исследования и найденные в диссертации оригинальные решения представляют большой не только научный, но и практический интерес.

Диссертационная работа Р.М. Розенталя выполнена на высоком научном уровне, но все же по ее содержанию хотелось бы высказать следующие **замечания**:

1. Активной средой мощных приборов гиротронного типа являются замагниченные электронные потоки высокой плотности. В таких потоках, распространяющихся в сильно неоднородных электрических и магнитных полях, возможно развитие неустойчивостей пространственного заряда, которые принципиально могут повлиять на спектры выходных сигналов. Хотелось бы понять точку зрения диссертанта о возможном влиянии неустойчивостей пространственного заряда на спектры излучений.

2. Во вводной части реферата, анализируя состояние исследований в избранной области, Р.М. Розенталь справедливо утверждает, что "наибольший объем теоретических и экспериментальных исследований сложных динамических режимов выполнен применительно к приборам, основанным на взаимодействии прямолинейных электронных пучков с электромагнитными волнами", и не анализирует состояние дел в электронных системах другого типа. Между тем, для определения перспективных путей формирования сложных многочастотных сигналов могут оказаться полезными данные о формировании таких сигналов в устройствах со скрещенными полями (см., например, С.В. Воскресенский, Г.Г. Соминский "Формирование сложных многочастотных сигналов усилителем магнетронного типа", ПЖТФ, 1997, т.23, "19, с.85-89).

Сделанные замечания носят характер пожеланий по совершенствованию дальнейших работ диссертанта. Они не затрагивают основных выводов диссертации и защищаемых положений, которые представляются достаточно обоснованными, и **не меняют в целом очень высокую и положительную оценку диссертации.**

Основные результаты диссертации опубликованы в ведущих рецензируемых научных журналах и **неоднократно обсуждались на представительных конференциях и симпозиумах.**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Диссертация Р.М. Розенталя является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным на высоком научном уровне. Ее положения важны для дальнейшего развития научного направления, которому посвящена диссертационная работа.

Диссертация полностью отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Роман Маркович Розенталь, известный своей высокой научной квалификацией, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «радиофизика».

Доктор физико-математических наук,
профессор кафедры «Физическая электроника»
Санкт-Петербургского политехнического
Университета Петра Великого



Г.Г. Соминский

Геннадий Гиршевич Соминский, профессор кафедры "Физическая электроника" СПбПУ Петра Великого, д. физ.-мат. наук, имеет ученое звание профессор.

Адрес: 195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., д.29.

Тел.: +7(812) 552-61-27.

E-mail: sominski@rtphf.spbstu.ru

