

ОТЗЫВ
на автореферат диссертационной работы
Новожиловой Юлии Владимировны
«ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И СТАБИЛИЗАЦИЯ
ЧАСТОТЫ МОЩНЫХ ГИРОТРОНОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ
ВНЕШНЕГО СИГНАЛА»
представленной на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук
по специальности 1.3.4 – радиофизика

Гиротроны в настоящее время являются единственными источниками микроволнового излучения, способными обеспечивать мегаваттный уровень выходной мощности в непрерывном режиме, при этом наиболее известным их применением является электронно-циклотронный нагрев плазмы в установках управляемого термоядерного синтеза (УТС). Потребность продвижения в область более высоких частот и мощностей гиротронов для современных установок УТС (например, таких как DEMO), сталкивается с проблемой конкуренции мод в резонаторе гиротрона. Для преодоления этой проблемы, а также для стабилизации частоты могут быть эффективно использованы захват частоты гиротрона внешним сигналом и воздействие отраженной волны. Обсуждение этих методов оптимизации режимов генерации гиротрона является предметом диссертационной работы, что делает ее актуальной и практически значимой. Отдельно отметим, что диссертационная работа Ю. В. Новожиловой посвящена задачам, которые в Программе фундаментальных научных исследований в РФ на 2021-2030 г.г. отмечены, как имеющие мировой приоритет национальной научной школы, и представлены в разделе 1.3.6. «Радиофизика и электроника, акустика», а именно, в пунктах 1.3.6.1. «Когерентные источники микроволнового излучения и их применение» и 1.3.6.2. «Развитие методов генерации, усиления, преобразования и приема электромагнитных волн».

В диссертации показано, что захват частоты гиротрона внешним монохроматическим сигналом имеет ряд существенных преимуществ перед автономной генерацией: увеличивается мощность и расширяется зона генерации рабочей моды в результате подавления паразитных мод внешним сигналом. Эти преимущества сохраняются в случае небольших флуктуаций ускоряющего напряжения гиротрона, а также при разбросе скоростей электронов, конечной толщине электронного пучка, его несоосности с резонатором и при относительно небольшой модуляции параметров внешнего сигнала. Также в диссертации показана возможность стабилизации частоты гиротрона при воздействии запаздывающей волны, отраженной от

удаленной резонансной или нерезонансной нагрузки, и найдены соответствующие параметры гиротрона и отражателя.

Основные теоретические выводы диссертации использованы при планировании и проведении экспериментов. Полученные экспериментальные данные находятся в хорошем соответствии с теоретическими результатами, что подтверждает достоверность выполненных исследований. Все защищаемые положения в достаточной степени раскрыты и обоснованы. Основные результаты диссертации, безусловно, приоритетны и обладают научной новизной. К числу несомненных достоинств диссертации относится общий взгляд на природу явлений захвата частоты внешним сигналом и стабилизации частоты отраженной волной.

Диссертационную работу отличает последовательность и логичность изложения результатов исследований. Диссертация является существенным вкладом в развитие теории гиротронов. Не подлежит сомнению личный вклад автора в получение основных результатов. Достоверность полученных результатов и выводов подтверждается большим числом публикаций (44) в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК.

На основе автореферата можно сделать заключение, что диссертационная работа Новожиловой Юлии Владимировны «Повышение эффективности и стабилизация частоты мощных гиротронов при воздействии внешнего сигнала» соответствует всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением правительства № 842 от 24 сентября 2013 г. (действует с 01.01.2014 г.), а ее автор Новожилова Ю.В. заслуживает присвоения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.4 «радиофизика».

Отзыв составил

Яландин Михаил Иванович

профессор, академик РАН
доктор технических наук (01.04.13-Электрофизика),
главный научный сотрудник ИЭФ УрО РАН

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт электрофизики
Уральского отделения Российской академии наук (ИЭФ УрО РАН)
620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена д. 106.

Тел.: (343) 267-87-85
e-mail: yalandin@iep.uran.ru

Подпись главного научного сотрудника М. И. Яландина заверяю:
Ученый секретарь ИЭФ УрО РАН, к.ф.м.н.

Е. Е. Кокорина

10 сентября 2024 г.

