

ВЛИЯНИЕ АЗИМУТАЛЬНОЙ ОДНОРОДНОСТИ КОНЦЕНТРАЦИИ ПЛАЗМЫ НА СПЕКТРЫ ИЗЛУЧЕНИЯ ПЛАЗМЕННОГО МАЗЕРА^{*)}

Рогожин В.И., Донец А.Е., Бахтин В.П., Булейко А.Б., Быков А.Г., Лоза О.Т., Раваев А.А.

АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ», г. Троицк, г. Москва, Россия, rogozhin@triniti.ru

Плазменные мазеры – это источники импульсов СВЧ-излучения с мощностью $10^8 \dots 10^9$ Вт с управляемыми в широких пределах центральной частотой излучения и шириной спектра [1]. Представленные результаты получены в ходе экспериментального исследования аксиально-симметричного плазменного мазера, работающего в режиме усилителя шумов в полосе частот 3...16 ГГц при мощности от 10 МВт до 100 МВт. Плазма создавалась плазменным источником на основе кольцевого термокатада; ее концентрация, определяющая частоту излучения, измерялась зондом Ленгмюра [2].

Показано, что ширина спектра излучения в значительной степени зависит от азимутальной однородности концентрации плазмы. При однородной по азимуту плазме изменение ее концентрации позволяло изменять центральную частоту излучения в диапазоне от 4 до 13 ГГц при сохранении ширины спектра 3...4 ГГц, см. Рис 1.

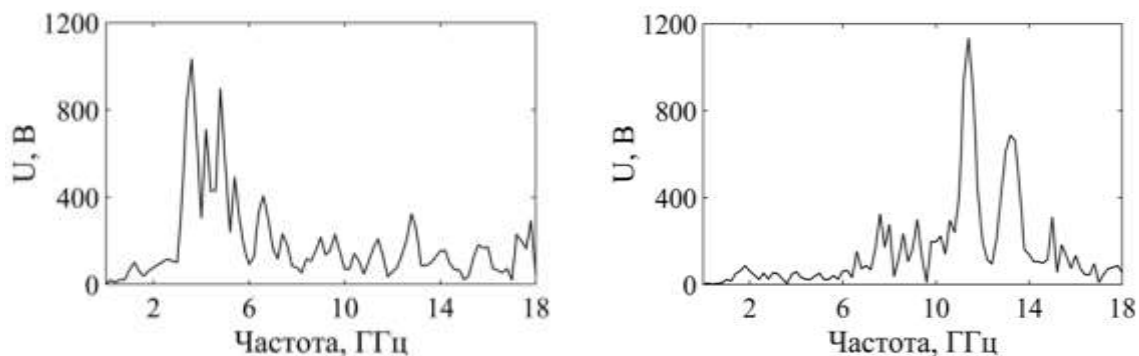


Рис. 2 Спектры излучения плазменного мазера для различных концентраций плазмы: слева – $n_e = 1 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$; справа – $n_e = 3 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$ (концентрация плазмы однородна по азимуту)

Нарушение азимутальной однородности концентрации плазмы до фактора ~ 2 приводило к уширению спектра излучаемых частот до 100% от центральной частоты, Рис.2.

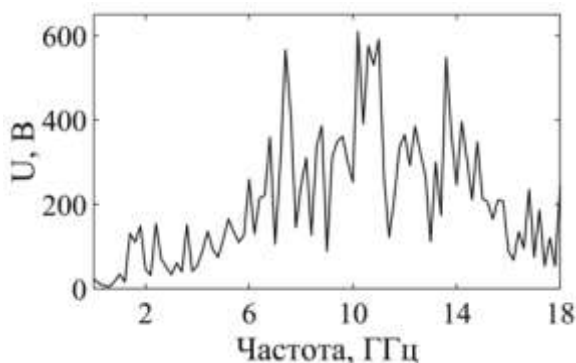


Рис. 1 Спектр излучения плазменного мазера (концентрация плазмы неоднородна по азимуту)

Продемонстрировано электронное управление шириной спектра излучения, основанное на применении секционированного термокатада прямого накала. В зависимости от степени шунтирования накала одной из секций меняется азимутальное распределение концентрации плазмы и ширина спектра излучения мазера.

Настоящая работа выполнена по договору № Н.4к.241.09.23.1050 от 10.04.2023г.

Литература

- [1]. Кузелев М.В., Лоза О.Т., Рухадзе А.А. и др. Плазменная релятивистская СВЧ-электроника // Физика плазмы, 2001, т.27, №8, сс.710-733.
- [2]. Пономарев А. В., Ульянов Д. К. Зондовые измерения в источнике трубчатой плазмы для плазменного релятивистского СВЧ-усилителя // Физика плазмы, 2023, т.49, №6, сс. 576-581.

^{*)} DOI – тезисы на английском