Механизмы потерь энергичных электронов и порог возбуждения кинетических электронных-циклотронных неустойчивостей в прямой магнитной ловушке [[1]](#footnote-1)\*)

Господчиков Е.Д., Шалашов А.Г., Изотов И.В.

Институт прикладной физики РАН, Нижний Новгород, Россия, [egos@ipfran.ru](mailto:egos@ipfran.ru)

Развитие кинетических электронных циклотронных (ЭЦ) неустойчивостей в плазме, удерживаемой в прямой магнитной ловушке, ответственно за широкий диапазон явлений как в астрофизической, так и в лабораторной плазме [1]. В частности, было показано, что такие неустойчивости существенно ограничивают предельные параметры работы ЭЦР источников многозарядных ионов [2].

Подробные экспериментальные исследования ЭЦ неустойчивостей в лабораторных прямых магнитных ловушках позволили не только продемонстрировать управляемый переход между предсказанными теоретически режимами генерации микроволнового излучения в нелинейной стадии развития этих неустойчивостей, что важно с точки зрения оптимизации работы ЭЦР ионных источников [3], но и позволяют глубже исследовать механизмы потерь энергичных электронов.

В настоящей работе в рамках концепции циклотронного мазера был исследован порог развития ЭЦ неустойчивостей; показано, что он существенно определяется соотношением между интенсивностями «диффузионного» и «тормозного» механизмов потерь энергичных электронов. Продемонстрировано, что теория воспроизводит основные особенности экспериментальных зависимостей порога возбуждения неустойчивости от величины магнитного поля в ловушке. Путем сравнения с экспериментальными данными найдено отношение между характерными временами питч-угловой диффузии и торможения энергичных электронов в лабораторной ловушке JYFL.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (грант № 19-12-00377).

Литература

1. Shalashov A.G., Gospodchikov E.D., Izotov I.V. Plasma Phys. Control. Fusion 2020, 62 065005
2. Tarvainen O. et al., Review of Scientific Instruments 2015, 86, 023301
3. Skalyga V.A. et al, J. Phys. D: Appl. Phys. 2021, 54, 385201

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Lt/en/FI-Gospodchikov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)