ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАЗМЕННЫХ ФЛУКТУАЦИЙ ПРИ НАЛИЧИИ ШИРА СКОРОСТИ МЕТОДОМ РАДИАЛЬНОЙ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ ДОППЛЕРОВСКОЙ РЕФЛЕКТОМЕТРИИ [[1]](#footnote-1)\*)

1Пономаренко А.М., 1,2Яшин А.Ю., 2Жильцов Н.С., 2Курскиев Г.С., 2Минаев В.Б., 1Петров А.В., 2Петров Ю.В., 2Сахаров Н.В., 2Щеголев П.Б.

1ФГАОУ ВО «СПБПУ», г. Санкт-Петербург, Россия
2ФТИ им. А.Ф. Иоффе, г. Санкт-Петербург, Россия

На сферическом токамаке Глобус-М2, где эксперименты проводились при тороидальном магнитном поле до 0,9 Тл и токе плазмы до 0,43 МА, были изучены свойства плазмы в режиме улучшенного удержания или Н-моде [1]. Поведение плазменных флуктуаций было исследовано при LH-переходе с помощью метода допплеровского обратного рассеяния (ДОР) [2]. Данная диагностика позволила измерить значения шира скорости, а также проследить за поведением турбулентности плазмы. Было выявлено, что значение шира скорости на сепаратрисе увеличилось с 3·105 с-1 в L-моде до 6·105 с-1 в Н-моде. Также одновременно с ростом шира наблюдалось резкое уменьшение амплитуды плазменных флуктуаций на периферии плазмы. Это свидетельствует о том, что явление LH-перехода связано с тем, что шир скорости играет значительную роль в подавлении турбулентности или аномального переноса, что напрямую способствует стабильной Н-моде.

В дальнейших экспериментах была поставлена задача исследовать турбулентность на токамаке Глобус-М2 при LH-переходе с помощью диагностики радиальной корреляционной допплеровской рефлектометрии с целью изучения их корреляционных свойств. Для успешного применения данного метода было установлено несколько многочастотных систем ДОР с каналами с фиксированными частотами 50 - 75 ГГц, 20 - 48 ГГц [3-4], а также система с одним каналом с меняющейся частотой от 18 до 26 ГГц. Все перечисленные частоты соответствуют области исследования с нормированным малым радиусом $ρ= 0.5-1.1$, что говорит о возможности сбора данных из различных областей плазмы: центральной, пьедестала, сепаратрисы и обдирочного слоя.

В данной работе приведены результаты анализа данных о турбулентности в L- и Н-моде. Для этого были посчитаны корреляционные функции между сигналами различных каналов диагностики ДОР (скорости и амплитуды) с целью получения корреляционных длин плазменных флуктуаций в различных областях плазмы токамака. Было исследовано влияние различных параметров плазмы и инжектируемых быстрых частиц, инициирующих LH-переход, на значения и поведение шира скорости в разрядах. Кроме того, было выявлено уменьшение радиальной корреляционной длины после перехода в Н-моду, что соответствует модели подавления турбулентности широм скорости.

Настоящая работа поддержана Российским научным фондом (проект No. 18-72-10028). Эксперименты выполнены на УНУ "Сферический токамак Глобус-М", входящей в состав ФЦКП "Материаловедение и диагностика в передовых технологиях" ФТИ им. А.Ф. Иоффе.

Литература

1. Kurskiev G.S. et al., 2022 Nucl. Fusion **62** 104002
2. Yashin A. Yu. et al., 28th IAEA Fusion Energy Conference (FEC 2020) 10–15 May 2021, EX/P7-13
3. Bulanin V. V. et al., 2021 Rev. Sci. Instrum. **92** 033539
4. A.Y. Yashin et al 2022 JINST **17** C01023
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Mu/en/BM-Ponomarenko_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)