Дальние корреляции электрического потенциала на периферии плазмы стелларатора TJ-II [[1]](#footnote-1)\*)

1,2Саранча Г.А., 1Драбинский М.А., 1Елисеев Л.Г., 1,2Крохалев О.Д., 1,2,3Мельников А.В., 1,2Науменко П.Р., 4Хабанов Ф.О., 1,5Харчев Н.К.

1НИЦ "Курчатовский институт", [nrcki@nrcki.ru](mailto:nrcki@nrcki.ru)  
2Московский физико-технический институт (НИУ), [info@mipt.ru](mailto:info@mipt.ru)  
3Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", [info@mephi.ru](mailto:info@mephi.ru)  
4University of Wisconsin-Madison, [onwisconsin@admissions.wisc.edu](mailto:onwisconsin@admissions.wisc.edu)  
5Институт общей физики РАН им. А.М. Прохорова, [office@gpi.ru](mailto:office@gpi.ru)

Феномен турбулентного переноса частиц поперёк удерживающего плазму магнитного поля в настоящее время является одним из ключевых в исследовании физики термоядерной плазмы. Теория предсказывает [1], что одним из механизмов подавления мелкомасштабной турбулентности могут быть зональные течения, связанные с тороидально и полоидально симметричными *(n=m=*0*)* колебаниями радиального электрического поля. Как низкочастотные, так и высокочастотные зональные течения (ГАМ − геодезическая акустическая мода), исследуется на многих токамаках и стеллараторах [2, 3, 4]. Исследование колебаний электрического потенциала в плазме стелларатора TJ-II (Мадрид, Испания) производится с помощью двойной диагностики пучком тяжёлых ионов (ЗПТИ, англ. Heavy Ion Beam Probe − HIBP) и двух наборов Ленгмюровских зондов (англ. Langmuir Probes − LP), расположенных в различных тороидальных сечениях. (см. рис. 1).

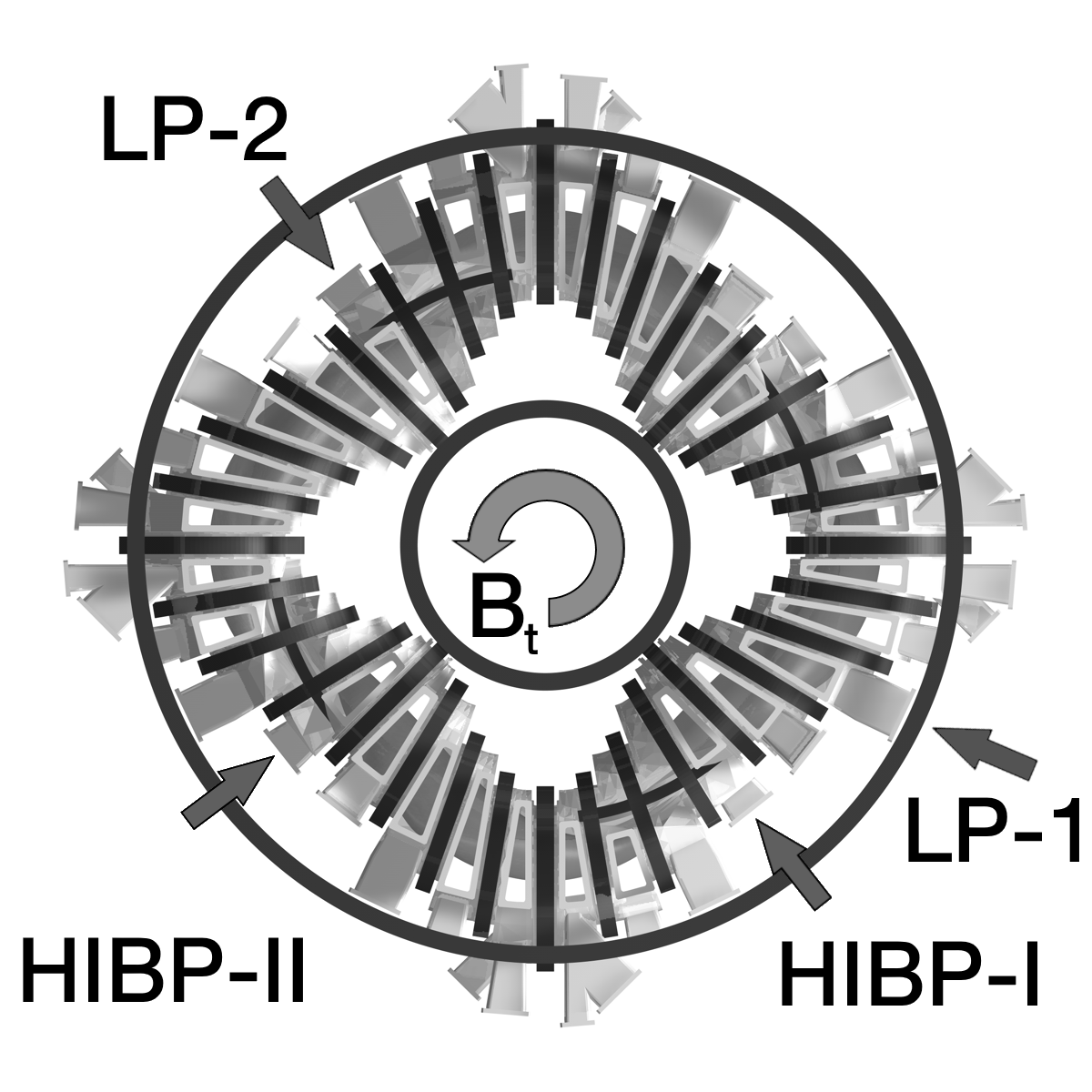
В режиме с низкой плотностью ⟨*ne*⟩ ≈ 0,5·1019 м-3 и ЭЦР-нагревом *PЭЦРН* = 600 кВт два набора электрических зондов показали наличие радиальной протяжённости дальних корреляций плавающего потенциала в диапазоне 0,85 < *ρ* < 0,95 [5]. Дальние корреляции электрического потенциала, обнаруженные с помощью двойной диагностики пучком тяжёлых ионов в режиме с плотностью ⟨*ne*⟩ ≈ 0,5·1019 м-3 и вкладываемой мощностью *PЭЦРН*= 220 кВт, были идентифицированы как зональные течения [6].

Рис. 1 Взаимное расположение диагностик HIBP и LP на стеллараторе TJ-II

Настоящая работа посвящена кросс-корреляционному анализу флуктуаций электрического потенциала, измеренного тороидально разнесёнными наборами диагностик LP и HIBP, в схожем плазменном сценарии (плотность ⟨*ne*⟩ ≈ (0,4÷0,6)·1019 м-3, *PЭЦРН*= 460 кВт).

Литература

1. P.H. Diamond et al. Zonal flows in plasma—a review // Plasma Phys. Control. Fusion 47 R35 (2005);
2. A.V. Melnikov et al. Heavy ion beam probing—diagnostics to study potential and turbulence in toroidal plasmas // Nucl. Fusion 57 072004 (2017);
3. Y. Xu et al. Long-distance correlation and zonal flow structures induced by mean E×B shear flows in the biasing H-mode at TEXTOR // Phys. Plasmas 16 110704 (2009);
4. A. Fujisawa, A review of zonal flow experiments // Nucl. Fusion 49 013001 (2008);
5. U. Losada et al. Spatial characterization of edge zonal flows in the TJ-II stellarator: the roles of plasma heating and isotope mass // Plasma Phys. Control. Fusion 63 044002 (2021);
6. Г.А. Саранча и др. Идентификация зональных течений и их пространственное распределение в плазме стелларатора TJ-II // Письма в ЖЭТФ **116** 2 стр. 96-102 (2022)

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