Структура и эволюция электромагнитных возмущений в плазме стелларатора Л-2М [[1]](#footnote-1)\*)

1,2Васильков Д.Г., 1Хольнов Ю.В.

1Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук,  
 [lhdlhd81@mail.ru](mailto:lhdlhd81@mail.ru);  
2Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Рассматривается структура плазменного шнура в стеллараторе Л-2М при различных условиях разряда. Анализ структуры возмущений производится с помощью набора электростатических (ленгмюровских) и магнитных зондов, расположенных в различных фланцах вакуумной камеры установки и разнесенных в тороидальном и полоидальном направлениях. Анализируется эволюция возмущений магнитного (*B*fl) и электрического полей (измеряется плавающий потенциал плазмы *V*f) в импульсах с кратковременными транспортными переходами (длительностью ~200 мкс) [1], проводится сравнение данных до и после переходных процессов.

На основании анализа спектров *B*fl и *V*f, а также спектров корреляций между ними можно сделать вывод, что при переходном процессе в плазме происходит транформация МГД-мод (в диапазоне частот 20 - 40 кГц на краю плазмы наблюдается мода *m*/*n* = 2/1, при частотах 80 - 110 кГц на краю плазмы развиваются высокие моды *m*/*n* = 3/2, 4/3); в момент перехода частотная и пространственная структура мод меняется [2].

Наблюдаемая до перехода высокая когерентность между *B*fl и *V*f, а также между сигналами *V*f с разных зондов, позволяют предположить, что до перехода токи, возбуждаемые на крайних рациональных магнитных поверхностях в диапазоне частот 20 ‑ 40 кГц, возбуждают флуктуации плазмы, что приводит к уходу электронов и к положительному плазменному потенциалу *V*p. Уменьшение турбулентности после перехода приводит к уменьшению ухода электронов, т.е. падению положительного потенциала [3].

Рис.1 Вейвлет-спектр корреляции между сигналами Vf с зондов, разнесенных на π/2 в тороидальном и на π в полоидальном направлениях. Треугольником отмечен момент транспортного перехода.



Установлено, что разряд характеризуется положительным потенциалом *V*f, что соответствует положительному Vp, при транспортном переходе наблюдается уменьшение амплитуды *V*f. Поскольку положительный плазменный потенциал означает преимущественный по сравнению с ионами уход электронов, после перехода возможно два эффекта - улучшение удержания электронов и резкие потери ионов на краю. Если улучшение удержания электронов может быть связано с уменьшением флуктуаций, то быстрый уход ионов может быть связан с эффектом взаимодействия плазмы со стенкой.

Литература

1. Shchepetov S.V. et al. Plasma Phys. Control. Fusion., 2008, V.50,045001.
2. Щепетов С.В. и др. Физика плазмы, 2018, Т.44, № 6, с.469–474.
3. Васильков Д.Г. и др. Физика плазмы 2013, Т.39, №8, с.694-703.

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