ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ELM НА ТОКАМАКЕ ГЛОБУС-М2 С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ДОпПЛЕРОВСКОГО ОБРАТНОГО РАССЕЯНИЯ [[1]](#footnote-1)\*)

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

1ФГАОУ ВО "СПбПУ", г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,  
 [annap2000dreeonn@gmail.com](mailto:annap2000dreeonn@gmail.com)  
2ФТИ им. Иоффе, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Переход в режим улучшенного удержания в токамаках сопровождается развитием краевых неустойчивостей (ELMs) [1], которые ограничивают величину давления плазмы на пьедестале. Возникновение ELMs сопровождается существенным увеличением потока частиц из области удержания на обращённые к плазме элементы конструкции токамака, что может приводить к их повреждению. Поэтому изучение их свойств и характеристик является важной задачей для будущего развития управляемого термоядерного синтеза.

На сферическом токамаке Глобус-М было обнаружено, что большие пилообразные колебания в режиме улучшенного удержания сопровождаются возникновением ELMs [2]. В работе [3] был предложен механизм, описывающий инициирование ELMs избыточной продольной плотностью тока, возникающей при срыве пилообразных колебаний и переводящей пилинг-баллонную неустойчивость в нестабильное состояние. Связь наблюдающихся на токамаке Глобус-М ELMs с пилинг-баллонной неустойчивостью была экспериментально показана методом допплеровского обратного рассеяния (ДОР), с помощью которого было определено, что краевые неустойчивости представляли из себя серию вытянутых вдоль магнитных линий филаментов, расположенных на периферии разряда, имеющих тороидальное модовое число порядка 10 и распространяющихся в полоидальном направлении [4].

Исследование инициированных пилообразными колебаниями ELMs было выполнено в экспериментах с переходом в режим улучшенного удержания с использованием метода ДОР на новом токамаке Глобус-М2 с увеличенными значениями магнитного поля и плазменного тока. Благодаря новой и улучшенной многочастотной системе ДОР, получилось более детально изучить свойства ELMs. Определена радиальная локализация ELMs, исследована динамика их развития. Одновременное использование восьми частот зондирования позволило определить характерные скорости радиального распространения ELMs. Проведено сравнение параметров ELM-филаментов с старом (Глобус-М) и новом (Глобус-М2) токамаках.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ, проект №18-72-10028. Эксперименты проведены на УНУ "Сферический токамак Глобус-М", входящей в состав ФЦКП "Материаловедение и диагностика в передовых технологиях" (уникальный идентификатор проекта RFMEFI62119X0021).

Литература

1. Zohm H., 1996, Plasma Phys. Control. Fusion, 38, 105–128
2. Yashin A.Y., et al, 2020, Plasma Phys. Rep. 46, 683–688
3. Bulanin V.V., et al, 2021, Plasma Phys. Control. Fusion, 63, 122001
4. Bulanin V.V., et al, 2019, Nucl. Fusion, 59, 096026

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