

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЛЬНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ВО ВРЕМЯ ПЕРИФЕРИЙНЫХ ЛОКАЛИЗОВАННЫХ МОД НА ТОКАМАКЕ ГЛОБУС-М2 ^{*)}

¹Токарев А.Ю., ^{1,2}Яшин А.Ю., ¹Пономаренко А.М., ²Гусев В.К., ^{1,2}Жильцов Н.С.,
²Киселев Е.О., ²Курские Г.С., ²Минаев В.Б., ²Петров Ю.В., ²Сахаров Н.В.,
^{1,2}Солоха В.В., ^{1,2}Хромов Н.А.

¹Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Россия, tokarev_ayu@spbstu.ru
²ФТИ им. А.Ф. Иоффе, Санкт-Петербург, Россия

Основной режим работы токамаков в настоящее время – режим улучшенного удержания или H-мода [1]. Считается, что при переходе в H-моду происходит перестройка профиля радиального электрического поля E_r и за счет этого меняются потоки на периферии плазмы. Это, в свою очередь, приводит к подавлению турбулентности и образованию периферийного транспортного барьера. Различные магнитогидродинамические неустойчивости, такие как периферийные локализованные моды (ELM), могут приводить к изменению E_r и, соответственно, к изменению режима удержания плазмы [2]. Кроме того, радиальное электрическое поле участвует и во многих других процессах в плазме. К примеру, оно влияет на удержание быстрых частиц. Поэтому исследование E_r является важной и актуальной задачей в настоящее время.

В данном докладе представлено исследование радиального электрического поля во время периферийных локализованных мод в H-моду на сферическом токамаке Глобус-М2 [3]. Для получения значений E_r используется хорошо зарекомендовавшая себя диагностика многочастотного доплеровского обратного рассеяния [4]. Она основана на исследовании рассеянного в обратном направлении на флуктуациях концентрации электромагнитного излучения. Диагностика позволяет измерять скорость вращения плазмы в скрещенных электрическом и магнитном полях при пренебрежении фазовой скоростью флуктуаций. Зная магнитное поле в точке отсечки, можно рассчитать E_r . Благодаря использованию нескольких частот зондирования возможно построить профиль E_r , что и было проделано для большого числа ELM в разных разрядах токамака Глобус-М2. Получены усреднённые для однотипных ELM профили. Они демонстрируют увеличение модуля радиального электрического поля на всех исследованных радиусах (до 8 см вглубь от сепаратрисы) во время срыва периферийных локализованных мод. Кроме того, было исследовано поведение E_r при переходе в режим улучшенного удержания плазмы. Показано, что на профиле радиального электрического поля появляется углубление, что соответствует экспериментальным данным с других токамаков [5].

Исследование выполнено за счет гранта РФФИ № 23-72-00024, <https://rscf.ru/project/23-72-00024> на УНУ "Сферический токамак Глобус-М", входящей в состав ФЦКП «Материаловедение и диагностика в передовых технологиях».

Литература.

- [1]. Wagner F., Plasma Phys. Control. Fusion, 2007, 49, B1.
- [2]. Conway G.D. et al, 15th Intl. Reflectometer Workshop, St Paul Lez Durance Cedex, 2022.
- [3]. Solokha, V.V. et al, Plasma Phys. Rep., 2023, 49, 419–427.
- [4]. Yashin A.Y. et al, JINST, 2022, 17, C01023.
- [5]. Katsumi I., Plasma Phys. Control. Fusion, 1998, 40, 1429.

^{*)} DOI – тезисы на английском