

ФОРМИРОВАНИЕ ОБЛАСТИ ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ СО СТОРОНЫ СИЛЬНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ ВБЛИЗИ ВНУТРЕННЕГО ДИВЕРТОРА ТОКАМАКА ГЛОБУС-М2 ^{*)}

¹Ермаков Н.В., ²Кукушкин К.А., ¹Жильцов Н.С., ¹Ткаченко Е.Е., ¹Курский Г.С.,
¹Мухин Е.Е., ¹Толстяков С.Ю., ¹Щеголев П.Б., ¹Тельнова А.Ю., ¹Минаев В.Б.,
¹Токарев В.А., ¹Соловей В.А., ¹Хромов Н.А., ²Кавеева Е.Г., ³Кавин А.А.,
¹Киселев Е.О., ¹Коваль А.Н., ¹Николаенко К.О., ¹Новохацкий А.Н., ¹Петров Ю.В.,
²Рожанский В.А., ¹Сахаров Н.В., ²Сениченков И.Ю.

¹ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, Санкт-Петербург

²СПбГПУ им. Петра Великого, Санкт-Петербург

³НИИЭФА им. Д.В. Ефремова

В докладе представлены результаты исследования диверторной плазмы сферического токамака Глобус-М2, проведенные с использованием диагностик томсоновского рассеяния (ТР), в диверторе [1] и экваториальной плоскости), ИК-видеокамеры и зондов Ленгмюра. Впервые на сферическом токамаке обнаружено формирование области высокой плотности High Field Side High Density (HFSHD) в районе Х-точки, что подтверждено моделированием с помощью кода SOLPS-ITER [2-3]. Экспериментальные измерения показали значительное увеличение электронной плотности во внутреннем диверторе по сравнению с экваториальной плоскостью в точках с равными потоковыми координатами.

Исследования проводились в различных режимах плазменного разряда, включающих разряды как с омическим нагревом, так и с дополнительным нагревом нейтральным пучком. Частота работы лазера (Nd:YAG 1064 нм / 2 Дж / 100 Гц / 3 нс) диагностики ТР в диверторе позволяла получать до 5-7 временных точек в разряде. Рассеянное излучение собиралось из 7 пространственных точек в диверторе и 5 точек в экваториальной плоскости. В качестве регистрирующих приборов выступали полихроматоры томсоновского рассеяния [4]. Нагрузка на диверторные пластины измерялась с помощью ИК-видеокамеры.

В исследованных разрядах (магнитное поле 0.7 Т, ток по плазме ~300 кА) был характерен следующий сценарий: на 160 мс разряда окончательно формировалась диверторная конфигурация, после чего плотность электронов на внутреннем обводе начинала заметно расти, в то время как плотность на сепаратрисе в экваториальной плоскости оставалась практически неизменной. Выявленное превышение максимального значения n_e во внутреннем диверторе по отношению к n_e , измеренной на той же магнитной поверхности в экваторе на внешнем обводе, мы связываем с формированием области HFSHD

Полученные результаты подтвердили существование области высокой плотности HFSHD, что имеет важное значение для понимания поведения и устойчивости плазмы в сферических токамаках.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 23-79-00033).

Литература

- [1]. Ermakov N.V., Zhiltsov N.S., Kurskier G.S. *et al.* Divertor Thomson Scattering on Globus-M2. *Plasma Phys. Rep.* 49, 1480–1489 (2023). <https://doi.org/10.1134/S1063780X23601712>
- [2]. K. Dolgova, E. Vekshina, V. Rozhansky Modeling of High Field Side High Density Regime in Globus-M2 Tokamak . В редакции журнала Plasma Physics and Controlled Fusion.
- [3]. I.Yu. Senichenkov, E.G. Kaveeva, V.A. Rozhansky, N.V. Shtyrkhunov, S.P. Voskoboynikov, D.P. Coster. Contributions to Plasma Physics 2022, <https://doi.org/10.1002/ctpp.202100177>
- [4]. G.S. Kurskier, Al.P. Chernakov, V.A. Solovey et. al., Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A 963 (2020) 163734 <https://doi.org/10.1016/j.nima.2020.163734>

^{*)} DOI – тезисы на английском