Классификация краевых неустойчивостей на токамаке Глобус-М2 [[1]](#footnote-1)\*)

1,2Солоха В.В., 1Курскиев Г.С., 1,2Яшин А.Ю., 1Балаченков И.М., 1Варфоломеев В.И., 1Воронин А.В., 1Горяинов В.Ю., 1Гусев В.К., 1Дьяченко В.В., 1Жильцов Н.С., 1Киселев Е.О., 1Минаев В.Б., 1Мирошников И.В., 1Новохацкий А.Н., 1Петров Ю.В., 2Петров А.В., 2Пономаренко А.М., 1Сахаров Н.В., 1Тельнова А.Ю., 1Ткаченко Е.Е., 1Токарев В.А., 1Толстяков С.Ю., 1Тюхменева Е.А., 1Хромов Н.А., 1Щёголев П.Б.

1ФТИ им. А.Ф. Иоффе, г. Санкт-Петербург, Россия, [vsolokha@mail.ioffe.ru](mailto:vsolokha@mail.ioffe.ru)  
2ФГАОУ ВО «СПБПУ», г. Санкт-Петербург, Россия

Разряды сферического токамака Глобус-М2 [1] демонстрируют наличие срывов краевой неустойчивости при работе в режиме улучшенного удержания. Авторами были изучены условия возникновения срывов краевой неустойчивости двух типов: синхронизированных [2] и десинхронизированных с внутренними перезамыканиями. Для типизации срывов краевой неустойчивости были проанализированы разряды Глобус-М2 с током плазмы IP до 400 кА и тороидальным магнитным полем BT до 0.9 Тл.

Десинхронизированные срывы краевой неустойчивости в токамаке Глобус-М2 относятся к типу III [3]. Принадлежность к типу III определяется линейной зависимостью частоты десинхронизированных срывов от средней концентрации электронов в разряде. Для синхронизированных срывов классическая типизация неприменима, так как их частота равна частоте перезамыканий. С помощью диагностики томсоновского рассеяния [4,5] и кода BOUT++ [6] были проанализированы условия развития пилинг-баллонной моды в пьедестале. При возникновении синхронизированных срывов пьедестал Глобус-М2 находится в области параметров стабильной пилинг-баллонной моды, и, следовательно, дестабилизация пьедестала не наблюдается без внешнего возмущения. Десинхронизированные срывы присутствуют в разрядах с параметрами пьедестала, соответствующими неустойчивой пилинг-баллонной моде.

В работе обсуждается влияние примесей на стабильность пилинг-баллонной моды; описывается переход от режима с десинхронизированными срывами краевой неустойчивости к синхронизированным срывам, при неизменном градиенте давления в пьедестале, после спонтанного увеличения концентрации углерода. Также, авторами показана ограниченная предиктивная сила модели EPED в токамаке Глобус-М2, обусловленная наличием возмущённой микротиринговой моды в краевой плазме токамака, что подкрепляется гирокинетическими симуляциями [7] и экспериментальными данными.

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".

Литература

1. Minaev V.B. et al, 2017, Nucl. Fusion, 57 066047
2. Bulanin, V.V. et al, 2021, Plasma Phys. Control. Fusion, 63 122001
3. Maingi R. et al, 2005, Nucl. Fusion, 45 1066
4. Tolstyakov S. et al, 2006, Technical Physics, Vol. 51 No. 7 pp. 846–852
5. Kurskiev G. et al, 2020, Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A 963
6. Dudson B. et al, 2009, Computer Physics Communications, 180 1467–1480
7. Kiselev E. et al, 2019, J. Phys.: Conf. Ser., 1383 012003

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