ДИСПЕРСИОННЫЙ ИНТЕРФЕРОМЕТР ДЛЯ ТОКАМАКА ГЛОБУС-М2 [[1]](#footnote-1)\*)

1Иваненко С.В., 1Соломахин А.Л., 1Хильченко А.Д., 1Зубарев П.В., 1Коваленко Ю.В., 1,2Солоха В.В., 1,2Шулятьев К.Д., 1Пурыга Е.А., 1Квашнин А.Н., 1Багрянский П.А.

1Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск, Россия,
 S.V.Ivanenko@inp.nsk.su
2Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, Санкт-Петербург, Россия

Для регистрации характера поведения плотности плазмы во время разряда и реализации в будущем возможности управления этим параметром на токамаке Глобус-М2 (Санкт-Петербург, Россия) в ИЯФ СО РАН им. Г.И. Будкера был создан дисперсионный интерферометр (ДИ) на основе CO2 лазера с искусственной фазовой модуляцией зондирующего излучения. В качестве прототипа при разработке данного ДИ использовались схемы интерферометров, ранее созданные командой авторов для установок ГДЛ (Новосибирск, Россия) [1] и TEXTOR (Юлих, Германия) [2]. Для регистрации сигналов ДИ и вычисления плотности плазмы был разработан описанный в [3] измерительный модуль.

В рамках экспериментальных кампаний 2021-2022 гг ДИ в комплекте с измерительным модулем был протестирован на токамаке Глобус-М2. Измерения производились в разрядах с током плазмы IP = 0.2-0.4 МА, тороидальным магнитным полем BT = 0.6-0.9 Тл в диверторной и лимитерных магнитных конфигурациях. Перед испытаниями ДИ был откалиброван с помощью подвижного клина, установленного в области прямого и обратного лучей, пересекающих плазму. Калибровка показала совпадение результатов измерений и расчетов в пределах неопределённости ожидаемого сдвига по фазе. Ошибка измерения абсолютного значения фазового сдвига составила менее 2,5%.

На сегодняшний день ДИ является полноценной частью диагностического комплекса токамака Глобус-М2 и позволяет в реальном времени получать надежные данные об абсолютной величине электронной плотности плазмы во всех режимах работы установки. Размах шумовой компоненты при измерениях линейной плотности не превышает <nl>min≈ 6×1012 см-2 при временном разрешении в 20 мкс. В модернизированной версии измерительного модуля реализована возможность управления клапаном для инжекции газа в вакуумную камеру токамака в процессе рабочего импульса с целью планируемого в дальнейшем построения системы с обратной связью для управления плотностью плазмы, используя ДИ в качестве детектора.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 21-79-20201).

Литература

1. Соломахин А.Л., Багрянский П.А., Воскобойников Р.В., Зубарев П.В., Квашнин А.Н., Лизунов А.А., Максимов В.В., Хильченко А.Д. Дисперсионный интерферометр на основе CO2 лазера. – Приборы и техника эксперимента, 2005, N5, с. 96-106.
2. Dreier H., Bagryansky P., Baumgarten N., Biel W., Lambertz H. T., Lehnen M., Lizunov A., Solomakhin A. First results from the modular multi-channel dispersion interferometer at the TEXTOR tokamak. – Review of Scientific Instruments, 2011, 82, 063509
3. Иваненко С.В., Гринемайер К.А., Пурыга Е.А., Квашнин А.Н., Багрянский П.А. Измерительный модуль дисперсионного интерферометра на основе СО2 лазера для управления плотностью плазмы. – ВАНТ. Сер. Термоядерный синтез, 2022, т. 45, вып. 1, с.67 - 78
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Mu/en/AM-Ivanenko_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)