Первые результаты работы дисперсионного интерферометра по контролю плотности плазмы на токамаке Глобус-М2 [[1]](#footnote-1)\*)

1Шулятьев К.Д., 2Соломахин А.Л., 2Гринемайер К.А., 1Минаев В.Б., 1Щеголев П.Б., 1Гусев В.К., 2Коваленко Ю.В., 1Петров Ю.В., 2Савкин В.Я., 1Сахаров Н.В.

1Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук,  
 Санкт-Петербург, РФ, [shulyatiev.kd@mail.ioffe.ru](mailto:shulyatiev.kd@mail.ioffe.ru)  
2Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск, РФ,  
 [A.L.Solomakhin@inp.nsk.su](mailto:A.L.Solomakhin@inp.nsk.su)

В 2018 году в ФТИ им. А.Ф. Иоффе был осуществлен физический пуск сферического токамака нового поколения Глобус-М2 [1] с увеличенным в 2.5 раза удерживающим плазму магнитным полем. В настоящее время ведутся работы по поэтапному выводу установки на проектные параметры: тороидальное магнитное поле на оси 1 Тл и ток плазмы 0,5 МА [2,3]. Также, в режимах с безындукционным поддержанием тока плазмы, планируется увеличить длительность разряда до 0.7 с. Как предсказывают результаты моделирования, в новых условиях эксперимента существенно увеличится и рабочий диапазон по плотности плазмы [4].

До последнего времени мониторные измерения плотности на токамаке осуществлялись с помощью СВЧ-интерферометра, работающего на длине волны 0.8 мм. Основным недостатком этой диагностики является сильная рефракция зондирующего луча в режимах с высокой плотностью, приводящая к сбоям во время измерений. Также измерения профиля плотности могут осуществляться периодически в течение разряда с помощью диагностики Томсоновского рассеяния. К сожалению, данные этой диагностики затруднительно использовать в целях контроля и управления плотностью в разряде. Указанных выше недостатков лишен двухчастотный дисперсионный интерферометр на основе CO2 лазера, разработанный в ИЯФ им. Г.И. Будкера СО РАН. Он не подвержен влиянию рефракции и вращения плоскости поляризации в магнитном поле благодаря выбору оптимальной длины волны зондирующего излучения, инновационной оптической схеме и автоматизированной системе регистрации и обработки данных. Избежать влияния вибраций удалось, пропустив лучи обеих длин волн по одному и тому же пути.

В 2019 году была завершена основная работа по интеграции дисперсионного интерферометра в состав диагностического комплекса токамака и получены первые результаты измерений в эксперименте. Схема ввода зондирующего луча интерферометра в экваториальном сечении токамака идентична схеме зондирования диагностики Томсоновского рассеяния. Это обстоятельство позволяет проводить прямое сравнение результатов измерений двух диагностик. В дальнейшие планы входит работа по включению дисперсионного интерферометра в контур управления плотностью токамака.

Эксперименты выполнены на УНУ "Сферический токамак Глобус-М", входящей в состав ФЦКП "Материаловедение и диагностика в передовых технологиях" (уникальный идентификатор проекта RFMEFI62119X0021). Измерения параметров плазменного разряда выполнены в рамках выполнения государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ.

Литература

1. N.N. Bakharev, GI Abdullina, VI Afanasyev, et al. // Nucl. Fusion 59 (2019) #112022
2. V.B. Minaev, V.K. Gusev, N.V. Sakharov, et al. // Nucl. Fusion 57 (2017) #066047
3. V.B. Minaev, V.K. Gusev, Yu.V. Petrov, et al. // Proc. 46th EPS Conf. on Plasma Physics, Milan, 2019 ECA 43C P4-1084
4. V.K. Gusev, E.A. Azizov, A.B. Alekseev, et al. // Nucl. Fusion 53 (2013) #093013

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