

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРИФЕРИЙНЫХ ОБЛАСТЕЙ ПЛАЗМЫ ТОКАМАКА ГЛОБУС-М2 МЕТОДОМ ГЕЛИЕВОЙ СПЕКТРОСКОПИИ <sup>\*)</sup>

<sup>2</sup>Коробко Д.Д., <sup>2</sup>Тимохин В.М., <sup>2</sup>Сергеев В.Ю., <sup>1</sup>команда Глобус-М2

<sup>1</sup>Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе, г. Санкт-Петербург, Россия,  
[korobko.dd@edu.spbstu.ru](mailto:korobko.dd@edu.spbstu.ru)

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский политехнический университет имени Петра Великого

Спектроскопическая диагностика периферийной плазмы токамака с инъекцией нейтрального гелия может предоставлять ценную информацию о распределении электронных температуры и плотности в окрестности нижней X-точки плазменного шнура из соотношений измеренных интенсивностей излучения в спектральных линиях нейтрального гелия [1]. Понимание физических процессов, происходящих при взаимодействии нейтрального гелия с высокотемпературной плазмой токамака, позволит улучшить качество получаемых результатов и их интерпретации.

В докладе представлены результаты диагностики, разработанной для токамака Глобус-М2. Главным элементом диагностики является полихроматор, построенный на основе быстрой камеры Miro M110 [2] с частотой съемки до 1600 кадров в секунду. Оптическая система полихроматора позволяет получать одновременно три изображения излучения в спектральных линиях гелия (668 nm ( $1s3d(^1D)–1s2p(^1P^0)$ ), 728 nm ( $1s3s(^1S)–1s2p(^1P^0)$ ) и 706 nm ( $1s3s(^3S)–1s2p(^3P^0)$ )), занимающие область  $\sim 300 \times 300$  пикселей на матрице камеры каждое. Подробнее устройство и расположение диагностики описано в работе [1]. В докладе приводятся результаты измерений в разрядах весенне-летней кампании 2024 года. Сравнение измеренных профилей плотности и температуры электронов с результатами моделирования по коду SOLPS-ITER [3] и данными измерений Томсоновской диагностики в диверторной области демонстрирует удовлетворительное соответствие в области ограниченной областью излучения инжектируемого гелия, а также областью изменения параметров плазмы, доступных для измерений с помощью изображающего полихроматора.

В докладе приведены результаты анализа сравнения измеренных распределений гелия с расчетными распределениями, выполненными с учетом реальной геометрии диагностики с помощью кода SOLPS-ITER. Это позволило сделать вывод о том, что ключевым фактором, определяющим различие измеренных и расчетных распределений может являться взаимодействие струи инжектированного нейтрального гелия в плазме.

Настоящая работа поддержана Министерством науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания в сфере науки по проекту № FSEG-2024-0005 с использованием Федерального центра коллективного пользования "Материаловедение и диагностика в передовых технологиях" ФТИ им. А.Ф. Иоффе, включающего Уникальную научную установку «Сферический токамак Глобус-М».

### Литература

- [1]. В.М. Тимохин и др., Письма в ЖЭТФ, 116:5 (2022), 292–299.
- [2]. Vision Research, камера Miro M110. <https://www.phantomhs.ru/produksiya/24/585/>.
- [3]. V.A. Rozhansky et al., Nucl. Fusion 41 387 (2001).

<sup>\*)</sup> DOI – тезисы на английском