ОБЗОР РЕЗУЛЬТАТОВ ПЛАЗМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА СФЕРИЧЕСКОМ ТОКАМАКЕ ГЛОБУС-М2 [[1]](#footnote-1)\*)

1Минаев В.Б., 1Гусев В.К., 1Петров Ю.В., 1Сахаров Н.В., 2Багрянский П.А., 1Балаченков И.М., 1Бахарев Н.Н., 3Бондарчук Э.Н., 1Варфоломеев В.И., 1Воронин А.В., 3Воронова А.А., 1Дьяченко В.В., 1Горяинов В.А., 4Жилин Е.Г., 1Жильцов Н.С., 1Ильясова М.В., 3Кавин А.А., 1Киселев Е.О., 1Коновалов А.Н., 5Коньков А.Е., 5Коренев П.С., 1Корепанов П.А., 1КрикуновС.В., 1Курскиев Г.С., 3Лобанов К.М., 1Мельник А.Д., 3Минеев А.Б., 1Мирошников И.В., 1Новохацкий А.Н., 1Патров М.И., 6Петров А.В., 6Пономаренко А.М., 1Скрекель О.М., 1Солоха В.В., 2Соломахин А.Л., 3Танчук В.Н., 1Тельнова А.Ю., 1Ткаченко Е.Е., 1Токарев В.А., 1ТолстяковС.Ю., 1Тюхменева Е.А., 1Хилькевич Е.М., 1Хромов Н.А., 1Чернышев Ф.В., 1Шевелев А.Е., 2Шиховцев И.В., 1ШулятьевК.Д., 1ЩеголевП.Б., 1,6Яшин А.Ю.

1ФТИ им. А.Ф. Иоффе, С. Петербург, Россия, vladimir.minaev@mail.ioffe.ru
2ИЯФ СО РАН, Новосибирск, Россия
3АО "НИИЭФА", С. Петербург, Россия
4ООО Иоффе Фьюжн Текноложи, С. Петербург, Россия
5МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия 6Политехнический университет Петра Великого, С. Петербург, Россия

Представлен обзор результатов, полученных на сферическом токамаке Глобус-М2 [1] к 2023 г. Эксперименты проводились при тороидальном магнитном поле до 0,9 Тл и токе плазмы до 0,44 МА (90 % от максимальных проектных значений). Впервые в режиме с нейтральной инжекцией (дейтерий 30 кэВ, 0.7 МВт) был продемонстрирован нагрев ионов выше 4 кэВ [2]. Температура электронов составила 1.5 кэВ при средней плотности плазмы 5×1019 м-3. В экспериментах по безындукционному возбуждению тока последний регистрировался при запуске электромагнитных волн нижне-гибридного диапазона частот (2,45 ГГц) с помощью как тороидально так полоидально ориентированной антенны-грилла. Доля безындукционного тока превысила 50% в разряде с полным током 0,25 МА. Достигнутые значения эффективности *η*≈(0.2-0.4)×1019 А м-2 Вт-1 сравнимы с результатами, полученными на обычных токамаках. Анализ теплопроводности, базирующийся на полученных экспериментальных данных, выполнен с помощью кодов АСТРА 7.0, NCLASS, SPIDER, NUBEAM и алгоритма 3D Fast Ion Tracking. Скейлинг для сферических токамаков, демонстрирующий сильную зависимость времени удержания энергии от магнитного поля и умеренную от тока плазмы (*τ*EGLB~ *I*p0.43*B*T1.19), подтвержден для магнитного поля до 0,8 Тл. Представлены результаты последних экспериментов по исследованию влияния альфвеновских мод на удержание быстрых частиц. Отдельный раздел посвящен развитию диагностик.

Представлена концепция компактного сферического токамака следующего поколения (проект Глобус-3) [3]. В такой установке длительность плазменного разряда должна превышать характерное время формирования стационарных профилей плазмы. Основными особенностями токамака являются длительный импульс, сильное тороидальное магнитное поле и мощный вспомогательный нагрев плазмы, что позволяет рассматривать его как водородный прототип источника нейтронов.

Работа выполнена на УНУ "Сферический токамак Глобус-М", входящей в состав ФЦКП "Материаловедение и диагностика в передовых технологиях", в рамках государственного задания ФТИ им. А.Ф Иоффе (темы 0034-2021-0001 и 0040-2019-0023).

Литература

1. Minaev V.B. et al., 2017 Nucl. Fusion 57 066047
2. Kurskiev G.S. et al., 2022 Nucl. Fusion 62 104002
3. Минеев А.Б. и др., 2022 ВАНТ. Сер. Термоядерный синтез 45 2
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/R/en/KN-Minaev_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)