Глобус-М2: первые результаты работы и планы научных исследований

1Гусев В.К., 1Сахаров Н.В., 1Минаев В.Б., 1Петров Ю.В., 1Варфоломеев В.И., 1Бахарев Н.Н., 2Багрянский П.А., 1Брунков П.Н., 1,3Буланин В.В., 1Воронин А.В., 2Давыденко В.И., 1Дьяченко В.В., 4Жилин Е.Г., 5Кавин А.А., 1Киселев Е.О., 1Коновалов А.Н., 1Корнев В.А., 1Курскиев Г.С., 1Мельник А.Д., 5Минеев А.Б., 1Миронов М.И., 1Мирошников И.В., 1Новохатский А.Н., 1Ошуев К.Ю., 1Патров М.И., 3Петров А.В., 3Пономаренко А.М., 3Рожанский В.А., 3Сениченков И.Ю., 2Соломахин А.Л., 1Тельнова А.Ю., 1Токарев В.А., 1Толстяков С.Ю., 1Хромов Н.А., 1Чернышев Ф.В., 1Щеголев П.Б., 2Шиховцев И.В., 1,3Яшин А.Ю., 1Тюхменева Е.А., 1Балаченков И.М., 1Горяинов В.Ю., 1Скрекель О.М., 1Корепанов П.А., 3Векшина Е.А.,, 1Шулятьев К.Д., 1Митранкова М.М., 1Жильцов Н.С.

1ФТИ им. А.Ф. Иоффе, С. Петербург, Россия
2ИЯФ СО РАН, Новосибирск, Россия
3Политехнический университет Петра Великого, С. Петербург, Россия
4ООО Иоффе Фьюжн Текноложи, С. Петербург, Россия
5АО "НИИЭФА", С. Петербург, Россия

В докладе представлены результаты экспериментальных кампаний предыдущих трех лет работы. Эксперименты проводились в дейтериевой плазме при инжекции дейтериевого пучка с энергией 28 кэВ. При росте магнитного поля до 0.8 Тл и тока плазмы до 0.4 МА зарегистрировано повышение энергозапаса и времени жизни энергии плазмы до 3-х раз. Данные экспериментов расширяют скейлинг, полученный ранее на токамаках NSTX (USA), MAST(UK) и Глобус-М (Россия), на область более высоких магнитных полей сферических токамаков. При росте тока плазмы и магнитного поля фиксировалось заметное увеличение нейтронного выхода. В экспериментах при максимальных значениях магнитного поля и тока наблюдался рост тройного произведения ***nTτЕ*** на порядок величины по сравнению с разрядами при низких полях и переход плазмы в бесстолкновительный режим с параметром столкновительности **ν\*** **<<** 1. Обсуждаются причины улучшения термоизоляции плазмы и приводятся данные моделирования переноса тепла и частиц в базовых разрядах.

Приводятся результаты изучения структуры альфвеновских мод и их влияния на удержание быстрых частиц. Установленная зависимость потерь быстрых ионов от амплитуды тороидальных альфвеновских мод демонстрирует уменьшение потерь с ростом поля и тока. Описывается диагностическое применение анализа спектров альфвеновских неустойчивостей.

Представлены результаты исследования пограничного слоя плазмы диверторной конфигурации с помощью ленгмюровских зондов. Проведено предсказательное моделирование пристеночной плазмы кодом SOLPS-ITER, продемонстрировавшее наличие радиальных токов в обдирочном слое, которые имеют неоклассическую природу.

Впервые на сферическом токамаке удалось заместить часть индукционного тока разряда током, увлекаемым ВЧ волнами промежуточного диапазона частот (2.45 ГГц), замедленными в тороидальном направлении.

Обсуждаются планы дальнейших исследований: повышение поля и тока до проектных значений (1.0 Тл и 0.5 МА) и мощности нейтральной инжекции до 2 МВт; повышение мощности системы нижнегибридного ввода тока; применение нового диагностического оборудования, в т.ч. многочастотного допплеровского рефлектометра, сканирующей системы нейтральных анализаторов, импульсно-периодического лазера томсоновского рассеяния, дисперсионного интерферометра, многоканальной активной спектроскопии перезарядки и др.

Работа выполнена по плану ГЗ Минобрнауки на УНУ "Сферический токамак Глобус-М", входящей в состав ФЦКП ФТИ "Материаловедение и диагностика в передовых технологиях", (id: RFMEFI62119X0021).