изучение радиационных потерь плазмы при инжекционном нагреве на токамаке глобус-м

А.Д. Ибляминова1, А.Г. Алексеев2, Н.Н. Бахарев1, А.В. Воронин1, В.К. Гусев1, В.В. Забродский1, Г.С. Курскиев1, В.Б. Минаев1, М.И. Патров1, Ю.В. Петров1, Н.В. Сахаров1, С.Ю. Толстяков1, Н.А. Хромов1, П.Б. Щёголев1

1Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, г. Санкт-Петербург, Россия,
 a.iblyaminova@mail.ioffe.ru
2Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований, г. Троицк,
 Московская область, Россия, alex\_ag@triniti.ru

Режим с инжекцией нейтральных частиц в плазму играет важную роль в работе будущего токамака-реактора, являясь одним из основных способов ввода дополнительной мощности нагрева [1]. Инжекция нейтрального пучка в плазму, как правило, сопровождается ростом радиационных потерь, связанным c дополнительным поступлением примесей в токамак. К возможным механизмам, обеспечивающим увеличение радиационных потерь в режимах с инжекционным нагревом можно отнести: физическое и химическое распыления конструкционных материалов стенки вакуумной камеры, тепловая сублимация материала стенки, поступление примесей с нейтральным пучком и перезарядка инжектированных нейтралов на ионах примеси.

Для измерения радиационных потерь был использован диагностический комплекс на основе детекторов SPD: дискретные датчики — обзорный и периферийный, четыре коллимированных фотодиода в составе спектрометрического модуля и матрица фотодиодов 16 x 16. Датчики SPD представляют собой кремниевые фотодиоды, регистрирующие электромагнитное излучение в диапазоне энергий 1,13 эВ – 60 кэВ с высокой ампер-ваттной чувствительностью [2].

Эксперименты были выполнены в водородной и дейтериевой плазмах, инжекционный нагрев обеспечивался водородным либо дейтериевым пучком мощностью ~600 кВт. В результате были изучены зависимости мощности излучения от электронной плотности в плазме с омическим нагревом и нейтральной инжекцией для различных энергетических диапазонов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-02-00622 А.

Литература

1. ITER Physics Basis //Nucl. Fusion,1999, V39;
2. Scholze F., Klein R. and Muller R., Metrologia 43, S6 – S10 (2006).