

ПРОГРЕСС В РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОЭНЕРГИЧНЫХ АТОМОВ ПЛАЗМЫ ТОКАМАКА С РЕАКТОРНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ НА ОСНОВЕ АЛМАЗНЫХ СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИХ ДЕТЕКТОРОВ ^{*)}

¹Родионов Н.Б., ¹Артемьев К.К., ¹Красильников А.В., ¹Мещанинов С.А.,
¹Родионова В.П., ¹Трапезников А.Г., ²Дравин В.А.

1 Частное учреждение Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»
«Проектный центр ИТЭР», г. Москва, Россия, n.rodionov@iterrf.ru
2 Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, г. Москва, Россия
valeridravin@yandex.ru

Диагностический комплекс токамака с реакторными технологиями (ТРТ) [1] должен обеспечить безопасность работы установки, разработку и оптимизацию плазменных термоядерных технологий квазистационарного разряда плазмы с выходом на термоядерное зажигание и проводить измерения параметров и характеристик термоядерной плазмы во всем диапазоне их изменения в разрядах ТРТ. [2]

Результаты, получаемые из анализа измеренных энергетических спектров высокоэнергичных атомов, покидающих в результате процессов перезарядки плазменный объем, имеют важное значение для изучения поведения быстрых ионов и формирования режимов работы ТРТ.

В данной работе представлен прогресс в разработке системы диагностики высокоэнергичных атомов плазмы ТРТ на основе алмазных спектрометрических детекторов. Уточнены размещение системы в вакуумной камере ТРТ и проведены оценки ожидаемых спектров высокоэнергичных атомов в местах установки детекторов.

Так как плазменный объем термоядерной установки является источником смешанных радиационных полей, а алмазный детектор способен регистрировать все виды ионизирующих излучений, для описываемой системы предложено использовать тонкопленочные (толщина гомоэпитаксиальной пленки 10-50 мкм) алмазные структуры, синтез которых выполнен в Частном учреждении «ИТЭР-Центр» [3]. Использование таких структур позволит снизить регистрацию нейтронного и гамма – излучений [4], являющихся фоновыми для описываемой диагностической системы.

Продемонстрирована возможность спектрометрии высокоэнергичных частиц разной массы в диапазоне энергий 75 – 700 кэВ на ускорителе тяжелых ионов физическом институте им. П.Н. Лебедева РАН.

Работа выполнена в рамках государственного контракта от 17.04.2023 г. № Н.4к.241.09.23.1059, заключенного между Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» и Частным учреждением «ИТЭР-Центр».

Литература

- [1]. Красильников А.В., Коновалов С.В., Бондарчук Э.Н., Мазуль И.В., Родин И.Ю., Минеев А.Б., Кузьмин Е.Г., Кавин А.А., Карпов Д.А., Леонов В.М., Хайрутдинов Р.Р., Кукушкин А.С., Портнов Д.В., Иванов А.А., Бельченко Ю.И., Денисов Г.Г. // Физика плазмы, 2021, Т. 47, С. 970.
- [2]. Кашук Ю.А., Коновалов С.В., Красильников А.В. // Физика плазмы, 2022, Т. 48, С. 1159.
- [3]. Красильников А.В., Родионов Н.Б., Большаков А.П., Ральченко В.Г., Вартапетов С.К., Сизов Ю.Е., Мещанинов С.А., Трапезников А.Г., Родионова В.П., Амосов В.Н., Хмельницкий Р.А., Кириченко А.Н. // Журнал технической физики, 2022, Т. 92, Вып. 4, С. 596 – 603.
- [4]. Родионов Н.Б., Амосов В.Н., Артемьев К.К., Мещанинов С.А., Родионова В.П., Хмельницкий Р.А., Дравин В.А., Большаков А.П., Ральченко В.Г. // Атомная энергия, 2016, Т. 121, Вып. 2, С. 98.

^{*)} DOI – тезисы на английском