СПЕКТРАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЛАЗМЫ РАЗРЯДОВ, ИНИЦИИРУЕМЫХ В ПОРОШКОВЫХ СМЕСЯХ ИМПУЛЬСАМИ ИЗЛУЧЕНИЯ МОЩНОГО ГИРОТРОНА [[1]](#footnote-1)\*)

Летунов А.А., Князев А.В., Логвиненко В.П., Воронова Е.В., Харлачев Д.Е.

Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук, г. Москва, 119991 Россия, [let@fpl.gpi.ru](mailto:let@fpl.gpi.ru)

В докладе приведены результаты оптических измерений в экспериментах по синтезу микро и наночастиц с контролируемым составом и структурой на основе микроволнового разряда. Разряды инициировались импульсами излучения мощного гиротрона в тонких слоях порошковых смесей со свободной верхней поверхностью. Использовалось излучение гиротрона с длиной волны 4 мм, длительностью от 1 до 8-и мс при мощности 100 – 500 кВт. В некоторых экспериментах применялась дополнительная ультрафиолетовая инициация от размещаемой выше порошка проволочной мишени, что позволило получать устойчивый пробой смесей как с малым количеством металла, так иногда и чисто диэлектрических. Одновременно использовалось до 7-и спектральных приборов с различным разрешением. Регистрировались спектры при сборе света с нижней и верхней поверхностей порошкового слоя и на некоторой высоте вдоль слоя с высотой оси светосбора над подложкой ~2,5 см.

В результате применения как спектральных приборов высокого разрешения (М833, производства СОЛАР ЛС и модифицированный ВМС-1), так и обзорных спектрометров AvaSpec с более высоким чем ранее спектральным разрешением были получены более детальные характеристики плазмы разрядов исследуемого типа. В частности, были обнаружены линии иона титана. Кроме того, в разрядах со смесью порошков, содержавшей 10% Pt были обнаружены ранее маскировавшиеся линиями примесей, непрерывным фоном и шумами линии платины.

Расширение состава порошковых смесей и модифицирование режимов разряда позволило обнаружить условия, в которых регистрировалась высокая интенсивность излучения линии H бальмеровской серии водорода. В результате была надежно оценена локальная электронная плотность. Она составляет единицы на 1020 м-3. Характерная величина электронной температуры, измеряемая по линиям атомов титана и алюминия [1], как и ранее была ~0,5 эВ. Характерная величина дебаевского радиуса вычисляемая по этим результатам ~30 мкм, лишь несколько больше среднего размера частиц порошковых смесей.

Полученные результаты позволяют лучше понять физику разрядов исследуемого типа и необходимы для успешного моделирования происходящих в них процессов.

Работа выполнена в рамках госзадания ГЗ БВ10–2022 «Изучение инновационного синтеза микро- и наночастиц с контролируемым составом и структурой на основе микроволнового разряда в гиротронном излучении».

Литература

1. Knyazev A.V., Letunov A.A., Voronova E.V., Logvinenko V.P.,

in *XLI*X *International Zvenigorod Conference on Plasma Physics and Controlled Fusion, Zvenigorod, 2022,* Book of Abstracts, p. 202, DOI: 10.34854/ICPAF.2022.49.1.162

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Pt/en/GY-Letunov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)