Измерение параметров плазмы непрерывного эцр разряда с высоким удельным энерговкладом [[1]](#footnote-1)\*)

1,2Поляков А.В., 1,2Изотов И.В., 1,2Скалыга В.А., 1,2Выбин С.С., 1,2Киселёва Е.М., 1Боханов А.Ф.

1Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный  
 исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии  
 наук», Нижний Новгород, Россия  
2Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
 образования «Национальный исследовательский университет им. Н.И.  
 Лобачевского», Нижний Новгород, Россия

На сегодняшний день плазменные источники одно- и многозарядных ионов (МЗИ) на основе разряда, поддерживаемого в магнитных ловушках мощным электромагнитным излучением в условиях электронно-циклотронного резонанса (ЭЦР), являются одними из наиболее перспективных типов ионных источников, широко применяемых как в прикладных, так и в фундаментальных задачах.

Существует два основых типа ЭЦР ионных источников: классический и газодинамический. В классических системах плазма удерживается в так называемом бесстолкновительном режиме, характеризующимся низкой плотностью плазмы, высокой средней энергией электронов и долгим временем их жизни в ловушке. В газодинамических — высокая плотность плазмы, высокая частота столкновений и короткое время жизни в ловушке. Это ведет к высокому среднему заряду ионов в пучке и сравнительно небольшому току (около 1 мА) у первого типа источников и высокому току (около 100 мА) и низкому среднему заряду ионов у второго типа соответственно.

В Институте прикладной физики РАН был разработан интенсивный ЭЦР ионный источник с газодинамическим типом удержания GISMO (Gasdynamic Ion Source for Multipurpose Operation) работающий в непрерывном режиме. Плазма создается СВЧ излучением гиротрона на частоте 28 ГГц с мощностью до 10 кВт и удерживается в магнитном поле, создаваемым постоянными магнитами. Благодаря уникальной комбинации параметров энерговклад может достигать 200 Вт/см3.

Газодинамические источники могут использоваться в различных областях и применяться как: источник многозарядных ионов, инжектор пучков легких ионов высокой интенсивности, компактный нейтронный генератор для борнейтронозахватной терапии (БНЗТ), точечный источник нейтронов для нейтронной томографии и т.д.

В данной работе проведено исследование зависимости параметров плазмы в ЭЦР-разряде с мощным нагревом плазмы от давления нейтрального газа (водород и гелий) и мощности СВЧ-излучения в широком диапазоне их значений. Знание этих зависимостей полезно для настройки источника ЭЦР на желаемый режим работы.

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