Электродинамические характеристики и пространственная структура СВЧ поля резонансного разряда в пробкотроне [[1]](#footnote-1)\*)

3Двинин С.А., 1,2Корнеева М.А.

1Российский университет дружбы народов, РУДН, [korneevama@mail.ru](mailto:korneevama@mail.ru),  
2Федеральный научный центр «Научно-исследовательский институт системных  
 исследований» Российской академии наук, ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН  
3Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, [s\_dvinin@mail.ru](mailto:s_dvinin@mail.ru)

Работа посвящена численному и аналитическому исследованию пространственной структуры сверхвысокочастотного (СВЧ) поля и распределения поглощаемой СВЧ мощности в пробкотроне (B0=875Гс), помещенном в цилиндрический резонатор, а также зависимости импеданса разряда от плотности электронов при возбуждении резонатора через щель в боковой стенке (рис. 1). В центральной области резонатора для СВЧ поля (ω/2π=2.45 ГГц) выполняются условия циклотронного резонанса (ω=Ωe). Такого рода разряды могут использоваться в качестве источников ионных пучков, а также создания плазмохимических реакторов [1].

|  |  |
| --- | --- |
| Изображение выглядит как текст, антенна  Автоматически созданное описание  Рис. 1. Геометрическая модель исследуемого резонатора | Рис. 2. Изменение импеданса резонатора при изменении плотности электронов |

При низких давлениях (10–4 Торр) плотность электронов в разряде существенно ниже критической nc=mω2/4πe2, поэтому поглощение СВЧ волны происходит в области циклотронного резонанса. Увеличение давления газа сопровождается значительным увеличением плотности электронов вплоть до 3⋅1011 см–3 [2] и качественной перестройкой пространственного распределения электромагнитного поля, что подтверждается измерением поляризации волн с помощью ВЧ зондов в эксперименте.

Численное моделирование с помощью пакета Comsol Multiphysics® (лицензия принадлежит физическому факультету МГУ) показало, что на зависимости импеданса заполненного плазмой резонатора наблюдается несколько всплесков поглощения при определенных плотностях электронов (рис. 2), причем в промежутке между всплесками происходит качественная перестройка электромагнитного поля, что согласуется с результатами эксперимента.

Литература

1. G. Castro, D. Mascali, S. Gammino, G. Torrisi, F. P. Romano, L. Celona, C. Altana, C. Caliri, N. Gambino, D. Lanaia, R. Miracoli, L. Neri и G. Sorbello // *Plasma Sources Sci. Technol.,* **26**, 2017, 055019.
2. V.V. Andreev, I. A. Voldiner, M.A. Korneeva // *Plasma Physics Reports,* **43,** 2017, 1119.

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