Исследование радиальных распределений населенностей электронных уровней Ar(3p54p) и Ne(2p53p) в тлеющем разряде постоянного тока

Григорьян Г.М., Дятко Н.А.1, Кочетов И.В.1

СПбГУ, С.-Петербург, Россия, galgr2@rambler.ru

1ГНЦ РФ ТРИНИТИ, Троицк, Москва, Россия, dyatko@triniti.ru

В работе измерены абсолютные значения и радиальные распределения населенностей Ar(3p54p) состояний в разряде постоянного тока в Ar и Ne(2p53p) состояний в разряде постоянного тока в Ne. Измерения проводились в трубке радиусом *R*=2 см, в которой цилиндрические электроды вынесены в вертикальные отростки. Длина зоны разряда ≈ 40 см. Рассмотрен диапазон давлений газа *P* = 1–50 Торр и токов разряда *I* = 10–50 мА. Населенности отдельных Ar(3p54p) и Ne(2p53p) состояний определялись по измеренным абсолютным интенсивностям переходов 4p-4s (для Ar) и 3p-3s (для Ne). Калибровка измерений величины интенсивности осуществлялась с помощью эталонного источника (банд-лампы). Для расчетов параметров плазмы были использованы 1-мерные (по радиусу трубки) модели [1] (для Ar) и [2] (для Ne). В модели для Ar все 10 Ar(3p54p) состояний объединены в один эффективный уровень. А в модели для Ne объединены все 2p53p уровни.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Рис. 1. | Рис. 2 |

Для примера, на рис. 1 показаны населенности отдельных Ar(3p54p) состояний (2p1, 2p2, …, 2p10 в обозначениях Пашена), измеренные на оси трубки. Суммарные измеренные значения населенности 3p54p состояний для указанных на рис.1 условий составляют 9.8×107 см-3 (1 Торр, 20 мА), 2.0×108 см-3 (1 Торр, 35 мА) и 1.1×108 см-3 (10 Торр, 20 мА). А расчетные значения равны 1.2×108 см-3, 2.2×108 см-3 и 1.5×108 см-3, соответственно. Т.е. расчет неплохо согласуется с экспериментом. Как показали измерения, радиальные распределения населенности отдельных 3p54p уровней довольно близки. На рис. 2 показаны радиальные профили населенности уровня Ar(2p9), измеренные для давлений 1 Торр и 10 Торр при одном и том же токе 10 мА. Там же приведены и рассчитанные профили. Из рисунка видно, что снижение давления приводит к уширению профиля. Отметим также, что расчетные профили достаточно хорошо согласуются с измеренными. Аналогичные результаты получены и для неона.

Работа поддержана РФФИ, проект № 16-02-00861-а.

Литература.

1. Dyatko N.A., Ionikh Y.Z., Kochetov I.V., et al, J. Phys. D: Appl. Phys., 2008, v. 41, 055204.
2. Grigorian G.M., Dyatko N.A., Kochetov I.V. Physics of Plasmas, 2017, v. 24, 073503.