Исследование радиальных профилей концентрации метастабильных атомов в разряде постоянного тока в неоне при Переходе разряда из диффузной формы в контрагированную

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

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия,
 galgr2@rambler.ru
1Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований, г. Троицк,
 г. Москва, Россия, dyatko@triniti.ru

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 1. Электрическое поле в положительном столбе разряда. |
|  |
| Рис. 2. Нормированные радиальные профили метастабильных атомов Ne(1s5). |

В настоящей работе исследования радиального распределения концентрации метастабильных атомов Ne(1s5) и Ne(1s3) в разряде постоянного тока в неоне выполнены для условий (*P* = 50 Торр, *I* = 10 – 100 мА), когда при токе выше некоторого значения (для указанных условий – *I* = 80 мА) наблюдается скачкообразный переход разряда из диффузной формы в контрагированную. Измерения проводились в трубке с внутренним радиусом *R* = 2 см, изготовленной из молибденового стекла. Цилиндрические электроды, вынесенные в вертикальные отростки, были изготовлены из тантала. Длина зоны разряда ~40 см. Имелась система охлаждения трубки смесью воздуха с парами жидкого азота. Концентрация метастабильных атомов рассчитывалась по измеренному коэффициенту поглощения излучения на переходах 1s5 – 2p9, 1s5 – 2p2, 1s3 – 2p7 и 1s3 – 2p2. В качестве источника излучения использовалась галогеновая лампа, которая обеспечивала непрерывный спектр излучения в диапазоне длин волн 350 – 3500 нм. В остальном методика измерений была такой же, как в [1]. Измерялось также электрическое поле в положительном столбе разряда.

Для расчетов параметров плазмы была использована созданная нами 1-мерная (по радиусу трубки) модель разряда в неоне, аналогичная модели разряда в аргоне [2].

Как видно из рис. 1, при переходе разряда из диффузной в контрагированную форму измеренное электрическое поле (*Е*) в положительном столбе скачкообразно уменьшается. Измеренный радиальный профиль метастабильных атомов Ne(1s5) постепенно сужается при увеличении тока с 10 до 80 мА, а при увеличении тока с 80 до 90 мА (т.е. при переходе разряда из диффузного в контрагированный) наблюдается резкое сужение профиля (см. рис. 2).

Для диффузной формы разряда расчетные значения *E*(*I*) и радиальные распределения метастабильных атомов достаточно хорошо согласуются с измеренными. Однако модель не воспроизводит переход разряда из диффузного состояния в контрагированное.

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

Литература

1. Grigorian G.M., Dyatko N.A., Kochetov I.V. J. Phys. D: Appl. Phys., 2015, v. 48, 445201.
2. Dyatko N.A., Ionikh Y.Z., Kochetov I.V., Marinov D.L., Meschanov A.V. Napartovich A.P., Petrov F.B. and Starostin S.A. J. Phys. D: Appl. Phys., 2008, v. 41, 055204