

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ СНИЖЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ВЫСОКОВОЗБУЖДЕННЫХ СОСТОЯНИЙ АТОМОВ В ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ ПЛАЗМЕ ГЕЛИЯ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

*Кавыркин Д.И.,\*<sup>2</sup> Кутузов Д.С.,<sup>1</sup> Чиннов В.Ф.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*РНЦ КИ, Москва, Россия, <sup>2</sup>ОИВТ РАН, Москва, Россия*

*\*dimakav@rambler.ru*

Представленная работа посвящена экспериментальному исследованию распределения заселенностей возбужденных состояний атомов гелия при приближении к порогу ионизации. Благодаря абсолютной калибровке спектрометра по зарегистрированным интенсивностям спектральных линий HeI были измерены концентрации излучающих состояний, при этом было установлено, что плазма дугового разряда в гелии при атмосферном давлении является в значительной степени ионизационно неравновесной. Распределение населенностей возбужденных состояний с главным квантовым числом  $n > 4$  спадает с возрастающей при приближении к порогу ионизации крутизной, так что линии, соответствующие переходам с уровней  $n \geq 7$  в спектре не наблюдаются. Таким образом, впервые было экспериментально получено подтверждение предсказанного во многих теоретических работах явления снижения вероятности реализации высоковозбужденных состояний плазмы гелия атмосферного давления [1] и наличия в такой плазме неравновесного распределения возбужденных состояний ионизационного характера [2]. При этом, несмотря на то, что полученное распределение не описывается законом Больцмана с электронной температурой, удалось определить температуру и концентрацию электронов в плазме. Концентрация электронов была определена из анализа контуров уширенных за счет эффекта Штарка спектральных линий, которая составила  $n_e = 9 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$ , что примерно на 20%, ниже ее равновесного значения. Наличие в спектре линий ионизованного гелия дало возможность, зная  $n_e$ , определить и  $T_e$  из соотношения интенсивностей атомарных и ионной линии, рассчитанное таким образом значение составило  $T_e = 3 \text{ эВ}$ , при этом разброс значений, получаемый при использовании различных пар атомарная линия-ионная линия не превышал 10%. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-32-00292.

1. Г.К. Кобзев, Ю.К. Куриленков, Г.Э. Норман//ТВТ. Т.15. №1. С.193. 1977.
2. Jonkers J., Vos H.P.C., van der Mullen J.A.M., Timmermans E.A.H.// Spectrochimica Acta B. 1996. V. 51 No. 5. P. 457.