

Селективные процессы в распадающейся He-Ne плазме

Физика низкотемпературной плазмы, спектроскопия

В экспериментах по исследованию спектров излучения импульсного барьерного разряда в смеси He-Ne обнаружена уникальная, не наблюдавшаяся ранее концентрация излучения плазмы в одной спектральной линии.

Механизмы селективного заселения возбужденных состояний атомов детально изучены и использованы для создания газовых и плазменных лазеров, в том числе исторически первого He-Ne газового лазера на переходах в видимой и ближней инфракрасной областях спектра. Результаты данной работы указывают на существование нового механизма, проявляющегося с возрастанием давления гелия при малой относительной плотности неона (менее 0.1 %). Использование в таких условиях барьерного разряда в качестве инструмента создания плазмы необходимо для подавления разделения смеси вследствие явления катафореза. Эффект демонстрирует Рис.1, показывающий спектры излучения распадающейся He-Ne плазмы. Рис1а - давление гелия – 0.16 Тор, неона – 0.002 Тор, Рис.1с - давление гелия – 20 Тор, неона – 0.0005 Тор. В указанной на рисунке области спектра лежат все спектральные линии переходов $2p^54p \rightarrow 2p^53s$ (более тридцати) атома неона. Плотным шрифтом выделены линии переходов с верхнего (352.0 нм) и нижнего (351.1 нм) уровней конфигурации $2p^54p$. Анализ данных Рис1с показывает, что в указанных условиях в линии 352.0 нм концентрируется более 60 % потока квантов $4p \rightarrow 3s$ переходов.

Рис.1

Важно подчеркнуть, что эффект имеет универсальный характер и проявляется как при заселении уровней $4p$ вследствие передачи возбуждения, что характерно для активной среды He-Ne лазера, так и при электрон-ионной рекомбинации и возбуждении электронным ударом.

Полученные результаты показывают реальную возможность создания новых активных сред квантовых генераторов.

Результат опубликован: V. A. Ivanov, and Yu. E. Skoblo. *Optics and Spectroscopy*, 2019, Vol. 127, No. 5, pp. 820–824. DOI: 10.1134/S0030400X19110110.

