

АНАЛИЗ ПРИМЕСЕЙ ПО СПЕКТРАМ ПЕННИНГОВСКИХ ЭЛЕКТРОНОВ В ПЛАЗМЕ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО СВЕЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СТЕНОЧНОГО ЭЛЕКТРОДА

ANALYSIS OF IMPURITIES IN THE SPECTRUM OF PENNING ELECTRONS IN NEGATIVE GLOW PLASMA WITH WALL ELECTRODE

Сайфутдинов А.И.¹, Кудрявцев А.А.¹, Сысоев С.С.¹, Трофимов И.В.¹

¹Санкт-Петербургский государственный университет
Russia, 199034 Universitetskaya emb, 7/9, St. Petersburg

E-mail: as.uav@bk.ru

In the experimental studies of impurities registration in buffer helium by Penning electron spectra in negative glow plasma short glow by wall electrode at pressures from 10 to 150 Torr.

В работе [1] был запатентован ионизационный детектор для анализа газов методом плазменной электронной спектроскопии (PLES), позволяющий работать при высоких давлениях газа. Он основан на измерениях электронных спектров реакций пеннинговской ионизации атомов и молекул примеси А метастабильными атомами буферного газа В*, в качестве которого целесообразно выбрать гелий, способный ионизовать любую примесь



здесь энергия появления быстрых электронов в реакциях (1) есть $E_p = E_m - E_i$ ($E_m = 19.8$ эВ, E_i – энергии возбуждения метастабилей гелия и ионизации примеси, соответственно). Для реализации метода [1,2] необходимо чтобы ФРЭ быстрых электронов $f(r, \varepsilon)$ была нелокальной, а температура медленной группы электронов была низка, что в стационарных условиях реализуется в плазме отрицательного свечения. В этом случае $f(r, \varepsilon)$ представляет собой узкие пики, соответствующие энергиям E_p их появления в реакциях (1) [1,2]. При высоких давлениях вводить в плазменный объем классический зонд для измерения ФРЭ не представляется технически возможным. Эту трудность в [1,2] было предложено преодолеть путем использования стеночного зонда для регистрации ФРЭ быстрых электронов. В представленной работе проведены экспериментальные исследования по регистрации примесей в буферном гелии по спектрам пеннинговских электронов в плазме отрицательного свечения короткого тлеющего разряда с помощью стеночного электрода при давлениях от 10 до 150 Торр. Показано, что по второй производной тока пеннинговских электронов, образующихся в результате реакции пеннинговской ионизации в плазме отрицательного свечения на стеночный электрод можно определить тип примеси и ее концентрацию. Работа поддержана РФФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kudryavtsev A.A., Tsyganov A.B. US Patent 7.309.992. December 18. 2007.
2. A.Kudryavtsev, P. Pramatarov, M. Stefanova, N. Khromov. Journal of Instrumentation. Volume 7, P07002, 2012.