

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ :: 2013

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 22-27 квітня 2013 року)

Суми
Сумський державний університет
2013

Размерная зависимость состава свободных кластеров N₂-Ar

Конотоп А.П., *асп.*; Данильченко А.Г., *млад. науч. сотруд.*;
Коваленко С.И., *канд. физ.-мат. наук*; Самоваров В.Н., *д-р физ.-мат. наук*
ФТИНТ им. Б.И. Веркина НАНУ, г. Харьков

В последние годы широкий интерес вызывают исследования свободных от подложки гетерогенных ван-дер-ваальсовых кластеров. Так, при изучении воздействия на кластеры мощных лазерных импульсов, использование бинарных кластеров позволяет повысить выход заряженных частиц, X-фотонов, инициировать в кластерах, содержащих дейтерий, термоядерные реакции [1].

Ранее [2, 3] было установлено, что состав бинарных кластеров существенно отличается от состава исходной газовой смеси. Задача настоящей работы – изучение состава N₂-Ar кластеров в зависимости от их размеров и состава исходной газовой смеси. Кластеры получали методом сверхзвукового расширения газа в вакуум. Размеры кластеров и их состав определяли электронографическим методом.

В результате теоретического анализа полученных экспериментальных данных впервые установлено соотношение для концентрационного состава кластеров N₂-Ar:

$$C_{\text{Ar}}^{\text{cl}} = \exp \left[\frac{\beta}{4\pi} (C_{\text{CR}} - C_{\text{Ar}}^{\text{gas}}) \times \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R_0} \right) \right] \quad (1)$$

где $C_{\text{Ar}}^{\text{cl}}$ – концентрация аргона в кластере; $C_{\text{Ar}}^{\text{gas}}$ – концентрация аргона в газовой смеси; $C_{\text{CR}} = 0,75$ ат.дол. – критическая газовая концентрация Ar, выше которой формируются только чистые Ar кластеры; R – радиус кластера; R_0 – критический радиус кластера, выше которого имеет место переход от чистых кластеров Ar к бинарным N₂-Ar; $\beta/4\pi = 23 \text{ \AA}$ для N₂-Ar системы. Установлено, что предложенное соотношение справедливо и для Ar-Kr и Kr-Xe систем.

1. A. Heidenreich et al., *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **103**, 10589 (2006).
2. O.G. Danylchenko et al., *Fiz. Nizk. Temp.* **32**, 1551 (2006).
3. Sh. Yang, L. Philippe, M. Châtelet, *J. Cluster Scien.* **18**, 855 (2007).