

ТРЕХМЕРНАЯ СТРУКТУРА ПЛАЗМЕННО-ПЫЛЕВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В РАЗРЯДЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА ПЕРЕМЕННОЙ ПОЛЯРНОСТИ В УСЛОВИЯХ МИКРОГРАВИТАЦИИ И ЕЕ ДОЛГОВРЕМЕННАЯ ЭВОЛЮЦИЯ

*Зобнин А.В.,^{*1} Липаев А.М.,¹ Усачев А.Д.,¹ Петров О.Ф.,^{1,2}
Митич С.,³ Пустыльник М.Ю.,³ Эрл Д.,³ Тома М.Х.,⁴
Томас Х.М.,³ Кононенко О.Д.⁵*

¹ОИВТ РАН, Москва, Россия, ²МФТИ, Долгопрудный, Россия, ³IMW
DLR, Wessling, Германия, ⁴JLU, Giessen, Германия, ⁵ЦПК,
Звёздный, Россия
*zobnin@ihed.ras.ru

На основе анализа результатов, полученных в экспериментах на установке «Плазменный кристалл-4» [1] на борту Международной космической станции, показано, что в разряде постоянного тока с переменной полярностью в аргоне при давлениях 28 Па и 60 Па из монодисперсных пластиковых частиц диаметром 3.38 мкм формируются плазменно-пылевые структуры типа одномерных кристаллов, ориентированных преимущественно вдоль оси разрядной трубки. Это подтверждается парными корреляционными функциями, построенными по результатам 3–Д сканирования. На временных масштабах порядка минут наблюдается увеличение доли длинных цепочек [2]. Это изменение не может быть объяснено накоплением примесей в разряде, поскольку в экспериментах имел место газообмен с характерным временем порядка десяти секунд.

В качестве объяснения причин изменения структуры обсуждаются процессы растекания пылевого облака, сопровождающее уменьшением диаметра плазменно-пылевой структуры и плазменное травление пылевых частиц, приводящее к увеличению дисперсии частиц по размерам и их сепарацию [3].

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, грант 20-12-00365.

-
1. Pustyl'nik M. Y., Fink M. A., Nosenko V., Antonova T., Hagl T., Thomas H. M., Zobnin A. V., Lipaev A. M., Usachev A. D., Molotkov V. I., Petrov O. F., Fortov V. E., Rau C., Deysenroth C., Albrecht S., Kretschmer M., Thoma M. H., Morfill G. E., Seurig R., Stettner A. et al. // *Rev. Sci. Instrum.* 2016, V. 87, 093505
 2. Pustyl'nik M. Y., Klumov B., Rubin-Zuzic M., Lipaev A. M., Nosenko V., Erdle D., Usachev A. D., Zobnin A. V., Molotkov V. I., Joyce G., Thomas H. M., Thoma M. H., Petrov O. F., Fortov V. E., and Kononenko O. // *Phys.*

Rev. Research 2020, V. 2, 033314

3. Mitic S., Pustyl'nik M. Y., Erdle D., Lipaev A. M., Usachev A. D., Zobnin A. V., Thoma M. H., Thomas H. M., Petrov O. F., Fortov V. E., and Kononenko O. // Phys. Rev. E 2021, V. 103, 063212