

Новые возможности криогенного разряда как среды для формирования плазменно-пылевых структур.

С.Н. Антипов¹, М.М. Васильев¹, О.Ф. Петров^{1,2}

¹ОИВТ РАН, ²МФТИ, Москва

Левитация пылевых частиц и формирование из них упорядоченных плазменно-пылевых структур наблюдались в плазмах самых различных видов: в термической плазме пламени горелки, в разрядах различных видов и конфигураций, в ядерно-возбуждаемой плазме. Плазменно-пылевые структуры наблюдались и в криогенном тлеющем разряде постоянного тока [1]. Такие системы получили название криогенной пылевой плазмы, т.е. пылевой плазмы в которой тяжелая нейтральная компонента охлаждается до криогенных температур (<100 К). Значительный интерес проявляемый в последнее время к низким температурам в качестве условий для формирования плазменно-пылевых структур обусловлен тем, что криогенная пылевая плазма позволяет объединить два подхода при исследования фундаментальных вопросов физики систем с сильным взаимодействием – метод глубокого охлаждения системы и метод увеличения потенциальной энергии взаимодействия заряженных частиц, реализующийся в случае пылевой плазмы.

В работе [1] было получено, что охлаждение разряда до 77 К при постоянном разрядном токе приводит к увеличению кинетической температуры пылевых частиц. Кроме того надежно подтверждался вывод об уменьшении межчастичных расстояний в плазменно-пылевых структурах при понижении температуры газа. Это, в частности, может приводить к формированию сверхплотных плазменно-пылевых структур, которые характеризуются тем, что расстояние между частицами в них сопоставимо по величине с их размером и с ионным радиусом Дебая в фоновой плазме. Пылевые структуры при этом приобретают экзотические свойства, такие как, глобулярная (сферическая) форма, свободные границы и др.

Настоящая работа посвящена исследованию характерных особенностей формирования сверхплотных плазменно-пылевых структур в тлеющем разряде постоянного тока при криогенных температурах. Представлены результаты экспериментальных исследований явления *сфероидизации* – процесса перехода пылевых структур к компактной глобулярной (сфероидной) форме при криогенных температурах. Рассматриваются возможные механизмы данного явления.

Работа поддержана программой Президиума РАН, грантами РФФИ №№ 10-02-90056, 10-02-01428, 11-08-01232, 11-02-92500 и CRDF № RUP1-7025-CG-11

Литература.

1. Antipov S.N., Asinovskii E.I., Fortov V.E., Kirillin A.V., Markovets V.V., Petrov O.F., and Platonov V.I., Phys. Plasmas **14**, 090701 (2007)