

# СОСУЩЕСТВОВАНИЕ ТВЕРДОГО И ЖИДКОГО СОСТОЯНИЙ В ПЛАЗМЕННО-ПЫЛЕВОЙ СИСТЕМЕ В ПАРАБОЛИЧЕСКОЙ ЛОВУШКЕ

*Николаев В. С.,<sup>\*1,2</sup> Тимофеев А. В.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>*ОИВТ РАН, Москва, Россия,* <sup>2</sup>*МФТИ, Долгопрудный, Россия*

*\*vladislav.nikolaev@phystech.edu*

Ряд уникальных свойств пылевой плазмы, в частности, термодинамическая открытость, диссипативность и невзаимность сил, действующих между пылевыми частицами в определенных условиях, затрудняют построение фазовой диаграммы для пылевых систем. Данная работа посвящена анализу влияния электростатической ловушки, кильватерного потенциала и структурной неоднородности [1, 2] на сценарий фазового перехода в пылевой системе. В расчетах рассматривается два типа экспериментально наблюдаемых плазменно-пылевых структур: однослойная структура и структура сложной геометрии с трехмерной центральной областью и квазидвумерной периферийной. Невзаимные силы, действующие между частицами, рассчитываются с использованием двух подходов: в рамках распространенной модели точечного “вэйка” и с потенциалом, полученным в виде решения кинетического уравнения для пылевой частицы, электронов и ионов плазмы [3].

Показано, что и в монослое, и в структуре со сложной геометрией наблюдается стационарное сосуществование расплавленной центральной области и упорядоченной периферийной в широком диапазоне параметров. Этот эффект объясняется, во-первых, пространственной неоднородностью пылевой системы из-за действия электростатического конфайнмента, а во-вторых, невзаимным характером сил между пылевыми частицами, приводящим к развитию неустойчивостей. Представлен анализ неустойчивостей, приводящих к плавлению центральной области системы. Предложен локальный критерий плавления для определения условий плавления произвольной подсистемы в плазменно-пылевой структуре. Полученные результаты важны для теории фазовых переходов в пылевой плазме и указывают на сходство между пылевыми частицами и активными частицами в активном веществе [4].

- 
1. Nikolaev V. S., Timofeev A. V. // Phys. Plasmas. 2019. V. 26. No. 7. P. 073701.
  2. Nikolaev V. S., Timofeev A. V. // Phys. Plasmas. 2021. V. 28. No. 3. P. 033704.
  3. Kolotinskii D. A., Nikolaev V. S., Timofeev A. V. // JETP Lett. 2021. V. 113. No. 8. P. 510-517.
  4. Arkar K., Vasiliev M. M., Petrov O. F. et al. // Molecules. 2021. V. 26. No. 3. P. 561.