

Российская академия наук
Объединённый институт высоких температур

АННОТАЦИОННЫЙ ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

**ИССЛЕДОВАНИЕ КВАЗИДИПОЛЬ-ДИПОЛЬНОГО
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ВЕРТИКАЛЬНО УПОРЯДОЧЕННЫМИ
ПЫЛЕВЫМИ ЧАСТИЦАМИ В ГАЗОРАЗРЯДНОЙ ПЛАЗМЕ**

Исполнитель: **Лисин Евгений Александрович**
(категория соискателей – молодые ученые со степенью)

Москва 2015

Широко известно, что макрочастица, погруженная в движущуюся плазму, создает за собой возмущенную область – кильватерный след. Кильватерный потенциал часто привлекается для объяснения вертикальной упорядоченности пылевых частиц, левитирующих в плазме приэлектродного слоя емкостного высокочастотного (ВЧ) разряда. В такой плазме ионы имеют направленную скорость по отношению к покоящимся пылевым частицам. Это приводит к различию между взаимодействием пылевых частиц в плоскости перпендикулярной потоку ионов и параллельной ему.

Ранее экспериментальное определение пространственного распределения потенциала вокруг пылевых частиц в плазме проводилось лишь для пылевых подсистем с **изотропным** межчастичным взаимодействием.

С целью исследования пространственной зависимости силы анизотропного взаимодействия между вертикально упорядоченными пылевыми частицами в газоразрядной плазме были решены следующие задачи:

1. Впервые решена обратная задача о движении частиц в открытых диссипативных системах с анизотропным межчастичным взаимодействием. Для этого была проведена модификация метода, основанного на решении обратной задачи Ланжевена, для восстановления анизотропных сил межчастичного взаимодействия. Была выполнена проверка модифицированного метода на результатах численного моделирования цепочечных структур частиц с квазидиполь-дипольным взаимодействием, аналогичным взаимодействию, возникающему за счет эффектов ионной фокусировки в приэлектродных слоях газовых разрядов.

2. Проведен анализ влияния пространственной неоднородности и флуктуации зарядов на результаты определения сил, действующих в системе. Разработан способ, позволяющий определять пространственное (вертикальное) изменение зарядов пылевых частиц в плазме.

3. Впервые определены силы анизотропного взаимодействия между пылевыми частицами, формирующими вертикально упорядоченные (цепочечные) структуры в стратах газового разряда постоянного тока. Показано, что взаимодействие между частицами происходит с нарушением симметрии действие-противодействие, т.е. является не взаимным.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ПРОЕКТА В РЕЦЕНЗИРУЕМЫХ ЖУРНАЛАХ

1. E.A. Lisin, I.I. Lisina, O.S. Vaulina, O.F. Petrov, "Solution of the inverse Langevin problem for open dissipative systems with anisotropic interparticle interaction", PHYSICS OF PLASMAS 22, 033704 (2015)

2. E.A. Лисин, И.И. Лисина, О.С. Ваулина, О.Ф. Петров, С.А. Майоров, "О возможности определения сил анизотропного взаимодействия между микрочастицами в плазме", Краткие сообщения по физике, 9 (2015)

3. O.S. Vaulina, I.I. Lisina, E.A. Lisin, "Kinetic energy in a system of particles with a nonreciprocal interaction", EPL 111, 50003 (2015)

ЛИЧНОЕ УЧАСТИЕ АВТОРА ПРОЕКТА В КОНФЕРЕНЦИЯХ

1. [poster] "Solution of the inverse Langevin problem for open dissipative systems with anisotropic interparticle interaction", ИЕФМ-2015, Elbrus, Russia, March 1-6, 2015

2. [poster] "Interaction forces between dust particles in a DC discharge plasma", 42th EPS Conference on Plasma Physics, Lisbon, Portugal, June 22-26, 2015