

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Аркар Чжо «**Динамика и структуры активных броуновских частиц в плазме**», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – «физика плазмы».

Диссертационная работа Аркар Чжо посвящена экспериментальному исследованию и теоретическому анализу динамики заряженных пылевых частиц и их структур, помещенных в симметричную электростатическую ловушку в плазме высокочастотного емкостного разряда. Представленные в работе исследования относятся к области физики «пылевой плазмы», в которой рассматриваются различные явления, характерные для сильно-неидеальных кулоновских систем, такие как формирование пылевых кристаллов, фазовые переходы, пылеакустические волны и многие другие. Кроме того, в работе рассматриваются открытые нелинейные диссипативные структуры с активными броуновскими частицами, получающими энергию извне, что определяет **актуальность** представленных в работе результатов.

Как следует из автореферата, в **первой главе** диссертационной работы представлен обзор по проблеме активного броуновского движения в различных областях науки и техники, её мультидисциплинарность и отмечена актуальность таких исследований. Во **второй главе** автор представил детальное описание экспериментальной установки на базе высокочастотного емкостного разряда и используемых средств диагностики, а так же методики получения Янус частиц с помощью плазменной модификации поверхности частиц. В **третьей главе** представлены экспериментальные результаты исследования активного броуновского движения одиночных изолированных частиц в симметричной электростатической ловушке высокочастотного разряда под действием лазерного излучения. Проведено сравнение динамики пылевых частиц различного типа (частицы с одинаковыми размером и массой, но с

различными свойствами поверхности) в идентичных экспериментальных условиях. Выявлены и проанализированы основные отличия параметров активного движения одиночной Янус частицы в электростатической ловушке от движения обычных пылевых частиц. В **четвертой главе** представлены результаты экспериментальных исследований и анализ движения кластера из 7 частиц в приэлектродном слое высокочастотного разряда под действием лазерного излучения. Проведено сравнение характера движения активных броуновских Янус частиц и частиц, равномерно покрытых медью. Для анализа динамических характеристик частиц помимо кинетической энергии использовались такие величины, как динамическая энтропия, средние области локализации и фрактальные размерности траекторий частиц.

Представленные в **заключении** основные результаты работы являются новыми, научно значимыми и обоснованными. Достоверность представленных в автореферате результатов не вызывает сомнения. Результаты исследований по теме диссертации были представлены на многих российских и международных конференциях и симпозиумах, а так же были опубликованы в 9 печатных работах, в том числе в 3 рецензируемых журналах.

Вместе с тем следует указать, что автореферат содержит небольшое число опечаток и неточностей. Из автореферата остается непонятным насколько двумерным (в плоскости) является движение частиц в электростатической ловушке особенно для Янус частиц, которые движутся не по круговой орбите? Как учет дополнительной степени свободы, если она не рассматривалась, может повлиять на полученные результаты?

Указанные замечания не снижают общего положительного впечатления от работы. Содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертационная работа Аркар Чжо «Динамика и структуры активных броуновских частиц в плазме» является самостоятельным и обоснованным исследованием, которое отличается научной новизной и практической значимостью в области активных кулоновских систем и пылевой плазмы.

Диссертация представляет собой законченную научную работу, которая соответствует всем критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013г., а её автор Аркар Чжо заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – физика плазмы.

к.ф.- м.н, м.н.с. Сальников Михаил Владимирович
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе
Сибирского отделения Российской академии наук
Россия, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика
Лаврентьева, д. 1, тел.: +7(383) 330-90-40



«14» декабря 2021 г.



Подпись заверяю:

 Гинемосица З.Ф