учет корреляций микроионов в явлении нелинейного экранирования макроионов в асимметричной комплексной плазме

DOI: 10.34854/ICPAF.2020.47.1.103

1,2Мартынова И.А., 1,2Иосилевский И.Л., 2Чигвинцев А.Ю.

1Объединенный институт высоких температур РАН, г. Москва, Россия,
 martina1204@yandex.ru
2Московский физико-технический институт (НИУ), г. Долгопрудный, Россия

Рассматривается двухкомпонентная электронейтральная система классических макроионов конечных размеров и точечных противоположно заряженных микроионов. Модифицирована приближенная схема [1], основанная на использовании для двухкомпонентной электронейтральной комплексной плазмы, понятия «корреляционной полости» вокруг каждого макроиона и использовании приближения Дебая-Хюккеля для вычисления профиля микроионов в этой полости. Модификация проведена с учетом нелинейного экранирования внутри корреляционной полости и уменьшения эффективного заряда по отношению к реальному. Для учета нелинейного характера экранирования макроионов в приповерхностной зоне сильного притяжения микроионов и макроионов для распределения последних было использовано приближение Пуассона-Больцмана в средней сферической электронейтральной ячейке Вигнера-Зейтца. Рассчитаны параметры нелинейного экранирования макроионов в ячейке [2]. Обнаружено два эффекта в результате расчета: (1) – приближенное разделение всех микроионов на два сорта – связанных и свободных, (2) – значительное уменьшение эффективного («видимого») заряда *Z*\* в сравнении с исходной величиной заряда макроиона *Z* за счет экранирования плотной сферой связанных микроионов. Показано, что значение поправки на неидеальность для энергии взаимодействия системы значительно отличается в случае учета эффекта нелинейного экранирования [3]. Ожидается, что учет корреляций микроионов внутри корреляционной полости приведет к еще более значительному уменьшению значения энергии взаимодействия. Работа поддержана Программой РАН «Конденсированное вещество и плазма при высоких плотностях энергии».

Литература

1. Khrapak S.A., Khrapak A.G. Ivlev A.V., Morfill G.E. Phys. Rev. E 2014. Vol. 89. P. 023102.
2. Martynova I.A., Iosilevskiy I.L., Shagayda A.A. IEEE Trans. Plasma Sci. 2018. Vol. 46. P. 14–18.
3. Martynova I.A., Iosilevskiy I.L. Contrib. Plasma Phys. 2019. Vol. 59. No. 4-5. e201800154.