

КОЛЛЕКТИВНАЯ ДИНАМИКА ИОНОВ СИЛЬНО НЕИДЕАЛЬНОЙ ОДНОКОМПОНЕНТНОЙ ПЛАЗМЫ. САМОСОГЛАСОВАННАЯ РЕЛАКСАЦИОННАЯ ТЕОРИЯ ^{*)}

Файрушин И.И., Мокшин А.В.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, fairushin_ilmaz@mail.ru

Сильно неидеальная плазма представляет собой электронейтральную систему заряженных частиц, энергия взаимодействия которых превышает энергию их теплового движения [1]. Свойства сильно неидеальной плазмы во многом сходны со свойствами жидкого состояния вещества [2, 3, 4]. Особенно ярко это проявляется при рассмотрении коллективной динамики частиц системы. Поэтому методы теории жидкости практически без изменения могут быть применены для описания термодинамических и транспортных свойств неидеальной плазмы. Исследования свойств сильно неидеальной плазмы представляет интерес не только с точки зрения фундаментальных вопросов физики жидкого вещества, но и имеет замечательные приложения в различных физических ситуациях, включая недра нейтронных звезд и белых карликов, пылевой плазмы, ультрахолодной плазмы и коллоидных суспензий [1]. В данной работе развивается теоретический формализм, описывающий коллективную динамику ионов сильно неидеальной однокомпонентной плазмы на основе самосогласованной релаксационной теории [3, 4, 5]. Данный формализм опирается на корреляционные соотношения, связывающие частотные релаксационные параметры, которые характеризуют трех- и четырехчастичную динамику с параметрами, соотносящимися с двухчастичной динамикой. Расчет спектров динамического структурного фактора и дисперсионных характеристик на широком диапазоне волновых чисел обнаруживает их согласие с данными моделирования и результатами, полученными с использованием теории в рамках метода частотных моментов [6]. Предложенный формализм воспроизводит все особенности, присущие однокомпонентной плазме, и требует знания лишь параметров неидеальности и экранировки, а также соответствующей информации о структуре.

Литература

- [1]. В.Е. Фортов, Г.Е. Морфилл (ред.). Комплексная и пылевая плазмы. Из лаборатории в космос, ФИЗМАТЛИТ, Москва (2012).
- [2]. J.-P. Hansen, I. R. McDonald, Theory of Simple Liquids, Academic Press, London, (2006).
- [3]. A.V. Mokshin, I.I. Fairushin, I.M. Tkachenko, Phys. Rev. E **105**, 025204 (2022).
- [4]. A.V. Mokshin, B.N. Galimzyanov, J. Phys.: Condens. Matter **30**, 085102 (2018).
- [5]. I.I. Fairushin, A.V. Mokshin Phys. Rev. E **108**, 015206 (2022).
- [6]. Yu.V. Arkhipov, A. Askaruly, A.E. Davletov, D.Yu. Dubovtsev, Z. Donko, P. Hartmann, I. Korolov, L. Conde and I.M. Tkachenko, Phys. Rev. Lett. **119**, 045001 (2017).

^{*)} [DOI – тезисы на английском](#)