

ВСЕРОССИЙСКАЯ (С МЕЖДУНАРОДНЫМ
УЧАСТИЕМ) КОНФЕРЕНЦИЯ

«ФИЗИКА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ»
ФНТП-2020

9-13 ноября 2020 г.

Сборник тезисов

Казань
2020

УДК 533.9
ББК 22.333

Всероссийская (с международным участием) конференция «Физика низкотемпературной плазмы» ФНТП-2020: сборник тезисов; – Казань: Изд-во «Отечество», 2020. – 240 с.

Представлены материалы Всероссийской (с международным участием) конференции «Физика низкотемпературной плазмы» ФНТП-2020, где отражены новые направления развития физики низкотемпературной плазмы и смежных областей.

Представляет интерес для специалистов, инженеров, молодых ученых и студентов, работающих и ведущих исследования в области физики низкотемпературной плазмы.

Конференция проведена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант No 20-02-20011\20.

РАСЧЕТ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВУМЕРНОЙ ЖИДКОСТИ ЮКАВЫ НА ОСНОВЕ ДВУХ-СТУПЕНЧАТОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ ДЛЯ РАДИАЛЬНОЙ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

CALCULATION OF PHYSICAL PROPERTIES OF TWO-DIMENSIONAL YUKAWA LIQUIDS BASED ON TWO-STEP APPROXIMATION FOR RADIAL DISTRIBUTION FUNCTION

Файрушин И.И.^{1,2}, Мокшин А.В.¹
Fairushin I.I.^{1,2}, Mokshin A.V.¹

¹*Казанский (Приволжский) федеральный университет, Российская Федерация, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18*

²*Объединенный институт высоких температур, Российская Федерация, 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д.13, стр.2*
fairushin_ilmaz@mail.ru

На основе двух-ступенчатого приближения для радиальной функции распределения рассчитаны термодинамические характеристики и дисперсионные зависимости продольных коллективных возбуждений двумерной жидкости Юкавы.

The thermodynamic characteristics and dispersion dependences of the longitudinal collective excitations of a two-dimensional Yukawa liquid are calculated on the basis of a two-step approximation for the radial distribution function.

Двумерная система частиц с потенциалом взаимодействия Юкавы является объектом исследования во многих работах [1, 2]. Такие системы, обладают рядом уникальных свойств, например, особым характером протекания фазовых переходов [3]. Кроме того, они оказываются достаточно просты для их диагностики. Экспериментально квази-двумерные системы наблюдаются в плазме высокочастотного емкостного разряда низкого давления [1]. Возможность наблюдения за динамикой отдельных частиц в таких системах делает их уникальным объектом для тестирования различных микроскопических теорий жидкого состояния вещества.

Структура жидкости в термодинамическом равновесии характеризуется наличием ближнего порядка, что значительно определяет многие ее физические свойства. Структурной характеристикой, которая содержит информацию о взаимном расположении частиц, является радиальная функция распределения $g(r)$. Данная величина характеризует парные корреляции в многочастичной системе и входит в выражения для основных термодинамических параметров, таких как полная внутренняя энергия, внутреннее давление и избыточная энтропия. Кроме функции $g(r)$ для аналитического расчета термодинамических параметров необходимо также знать вид потенциала межчастичного

взаимодействия. В связи с этим, многочастичная система, межчастичное взаимодействие в которой задается потенциалом Юкавы представляется подходящей для определения корректности приближений для структуры через аналитический расчет термодинамических параметров.

В данной работе предложено двух-ступенчатое приближение [4] для радиальной функции распределения частиц однокомпонентной двумерной Юкава-жидкости, которое определяется характерными параметрами этой системы: параметрами неидеальности и структуры. Данное приближение позволяет рассчитать многие физические свойства на основе соответствующих микроскопических выражений. В частности, в работе приводятся результаты расчета таких термодинамических величин как полная внутренняя энергия, внутреннее давление, избыточная энтропия и дисперсионные зависимости продольных акустико-подобных коллективных возбуждений. Сопоставление полученных теоретических результатов с результатами для истинной радиальной функции распределения обнаруживает согласие.

Работа поддержана Российским научным фондом (проект №19-12-00022).

ЛИТЕРАТУРА

1. Complex and Dusty Plasmas, ed. by V. E. Fortov and G. E. Morfill, CRC Press (2010).
2. И.И. Файрушин, О.Ф. Петров, М.М. Васильев. *ЖЭТФ*, **157** (2020) 567.
3. O.F. Petrov, M.M. Vasiliev, O.S. Vaulina et al. *Europhysics Letters* **111** (2015) 45002.
4. I.I. Fairushin, S.A. Khrapak, A.V. Mokshin. *Results in Physics* **19** (2020) 103359.