О ДИСПЕРСИОННЫХ СООТНОШЕНИЯХ СИЛЬНО – НЕИДЕАЛЬНОЙ ПЛАЗМЫ С КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТОЙ

И.Н. Косарев

ИПЛИТ РАН, Шатура, Россия, kossarev2006@yandex.ru

В рамках кинетической теории, основанной на построении пропагаторов для частиц плазмы, исследуется линейный отклик сильно – неидеальной плазмы. Используется феноменологическая корреляционная функция ионов. Заряд ионов компенсируется электронным квантовым поляризуемым фоном.

Сильно неидеальная плазма, для ионов которой параметр неидеальности много больше единицы, часто встречается в астрофизических объектах и в лаборатории. В случае достаточно высокой концентрации электронов, когда их длина волны де Бройля превышает среднее расстояние между ними, электронная компонента плазмы является квантовой. В частности, сильно неидеальная плазма с квантовой электронной компонентой возникает в плотной лазерной плазме. Другим примером такого типа плазмы является жидкий металл.

В работе [1] построена кинетическая теория классической неидеальной плазмы, основанная на построении пропагаторов для частиц плазмы. Использовались аналитические аппроксимации для корреляционной функции ионов, полученные численным методом молекулярной динамики [2]. Была вычислена диэлектрическая проницаемость плазмы с идеальной классической электронной компонентой. В настоящей работе рассматривается случай плазмы с идеальной квантовой электронной компонентой.

Дисперсионные зависимости для ионно-звуковых волн в сильно неидеальной плазме с квантовой идеальной электронной компонентой аналогичны случаю плазмы с классической электронной компонентой [1]. Имеются три ветви этих волн, причем одна из них является неустойчивой. Развитие этой неустойчивости может быть механизмом выпадения кластеров в аблирующей плотной лазерной плазме. В широкой области декремент затухания порядка частоты волны.

В сильно неидеальной плазме с квантовым поляризующимся фоном возбуждаются низкочастотные поперечные волны. Их дисперсионные зависимости такие же, как и в случае классического поляризующегося фона.

Сильные ион – ионные корреляции приводят к сдвигу частоты и затуханию электронных плазменных и высокочастотных электромагнитных волн. Затухание Ландау поверхностной волны в плазме с квантовой электронной компонентой возникает и при пренебрежении квантовой отдачей.

Литература

1. И. Н. Косарев // ЖТФ 2008. Т. 78. вып. 10. С. 47.
2. Ваулина О.С., Петров О.Ф., Фортов В.Е. // ЖЭТФ 2004. Т. 125. С. 584.