ЭЛЕКТРОСТАТИКА МЕЖФАЗНЫХ ГРАНИЦ В РАВНОВЕСНЫХ КУЛОНОВСКИХ СИСТЕМАХ

1,2Иосилевский И.Л.

1Объединенный институт высоких температур РАН, Москва, Россия
2Московский физико-технический институт (Государственный университет), Москва,
 Россия, ilios@ihed.ras.ru

Обсуждаются два фундаментальных отличительных свойств, присущих всем межфазным границам в равновесных кулоновских системах, и в принципе, отсутствующих в многофазных системах с короткодействующим потенциалом: (*i*) – существование на межфазной границе сосуществующих фаз стационарной разности среднего электростатического потенциала (*потенциал Гальвани*), и (*ii*) – возможность локализации макроскопического заряда на такой границе в случае, когда эта фазовая граница находится в гравитационном поле массивного астрофизического объекта. Дается краткое описание теоретической основы обоих эффектов и исторический комментарий. Рассмотрены принципиальные отличия потенциала Гальвани от другой электрофизической характеристики плазменных систем – работы выхода электрона.

В приложении к кулоновским системам рассмотрены типичные примеры реализации эффекта межфазной разности потенциала: в частности, «электростатическая диаграмма» границы вигнеровской кристаллизации в однокомпонентной модели плазмы (ОСР), включая зоны её классического и квантового плавления; потенциал межфазной границы перехода газ-жидкость в металлах, и неконгруэнтного испарения в оксидах (UO2, SiO2) и ионных жидкостях, включая как общую структуру указанной температурной зависимости, так и её асимптотики в пределе *Т→*0 и *Т→ Ткр* (вдоль границы сосуществования). На примере популярной версии т. наз. «плазменного фазового перехода» в водороде (Saumon – Chabrier) оценен знак и величина потенциала межфазной границы для этого типа гипотетического перехода. Наконец, обсуждается знак и величина межфазного потенциала в экзотических условиях – для границы гипотетического кварк-адронного перехода в экстремально сжатом веществе ультравысокой плотности в недрах компактных звезд.

Второе из обсуждаемых свойств – возможность локализации макроскопического заряда на межфазной границе – обсуждается на идеализированном примере термодинамически равновесной звезды без релятивистских эффектов и влияния магнитного поля. Локализация заряда в такой ситуации является следствием сочетания обсуждавшейся ранее гравитационной поляризации плазмы компактных звезд и скачка термодинамических характеристик (в частности, величины кулоновской неидеальности) присущего любой межфазной границе в равновесных кулоновских системах.