

ТЕРМОДИНАМИКА ГАЗО-ПЛАЗМЕННОГО СОСТОЯНИЯ В ВАКУУМНОМ ПРЕДЕЛЕ. НА ПУТИ РЕШЕНИЯ ПОЛУВЕКОВОЙ ПРОБЛЕМЫ.

Иосилевский И.И.,^{1,3} Грязнов В.К.^{1,2}*

¹*ОИВТ РАН, Москва, Россия, ²ИПХФ РАН, Черноголовка, Россия,*

³*МФТИ, Долгопрудный, Россия*

**iosilevskiy@gmail.com*

Анализируется термодинамика вещества в пределе бесконечно разреженной плазмы нулевой температуры: $T = 0$, $\rho = 0$ («вакуумный» или «ХМП-предел»). Известно (напр. [1, 2]), что термодинамика плазмы в этом пределе приобретает замечательную схематическую структуру, являющуюся прообразом реальной структуры термодинамических зависимостей газовой плазмы при $T > 0$ и $n > 0$. При специальном выборе координат оба уравнения состояния плазмы (термическое и калорическое) в вакуумном пределе вырождаются в объекты предельно простой, ступенчатой формы («Лестница ионизации»), в то время как дифференциальные термодинамические характеристики вырождаются в набор дельта-образных пиков («Термодинамический спектр») [3, 4]. Определяющим для указанной трансформации является выбор химического потенциала электрона в качестве управляющего параметра. Принципиальным достоинством обсуждаемого модифицированного представления «холодной кривой» (изотермы $T = 0$) является ее роль корректного нулевого приближения в решении давней проблемы построения строгого обоснования химической модели плазмы (т.е. описания на языке ансамбля «свободных» комплексов) исходя из модели физической (ядра + электроны). Ключевым при этом является то, что на смену общепринятому традиционному подходу, исходящему из разложения по степеням активности при постоянной температуре, приходит разложение "по температуре" (точнее, по асимптотической системе функций от T) при фиксированном химическом потенциале.

1. Иосилевский И.Л., Грязнов В.К. ТВТ 19, 1121 (1981) О сравнительной точности термодинамического описания свойств газовой плазмы в приближениях Томаса-Ферми и Саха.
2. Грязнов В.К., Иосилевский И.Л., Красников Ю.Г., Сон Э.Е., Фортвов В.Е. и др., Теплофизические свойства вещества рабочих сред газозафазного ядерного реактора (Ред. В.М.Иевлев) (М.: Атомиздат, 1980).
3. Иосилевский И.Л., Красников Ю.Г., Сон Э.Е., Фортвов В.Е. «Термодинамика и Транспорт в Неидеальной Плазме», Изд-во. МФТИ, Москва, 2002, 476 СС.

4. Иосилевский И.Л. Эффекты неидеальности в низкотемпературной плазме, Энциклопедия по физике низкотемпературной плазмы, Ред. А.Н.Старостин и И.Л.Иосилевский, Том П-III-1, М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004, с.349.