Изучение неконгруэнтных фазовых переходов в кулоновских системах на базе модифицированной модели
бинарной ионной смеси

Н.Е. Строев, И.Л. Иосилевский

Объединенный институт высоких температур РАН, г. Москва, Россия,
nikita.stroev@phystech.edu, iosilevskiy@gmail.com

В работе была построена модель неконгруэнтного фазового перехода (НКФП) типа газ-жидкость с верхней критической точкой в безассоциативной [1, 2] модифицированной модели бинарной ионной смеси (BIM — binary ionic mixture) на однородно-сжимаемомфоне идеального (или неидеального) электронного газа /BIM(~)/. Для описания электрон-электронных корреляций была использована аппроксимация Ичимару [3], для ион-ионных и ион-электронных корреляций использованы аналитические аппроксимации (УРС) Потехина и Шабрие [4]. Для описания смеси использовалось приближенное правило «линейной смеси» (LM — Linear Mixing Rule). Фазовое равновесие для заряженных компонент рассчитывалось согласно условиям Гиббса-Гугенхейма [1] — равенства обобщенных электрохимических потенциалов.

Вследствие принятых упрощений были проведены серии расчетов с различными корреляциями для параметров фазового равновесия. Были детально прослежены особенности реализации неконгруэнтного равновесия в сравнении с более простым (стандартным) режимом принудительно-конгруэнтного испарения. Были также построены фазовые диаграммы в координатах *Р – Т – X* и их всевозможные сечения, в том числе двумерные («бананообразные») структуры границы двухфазной области *Р – Т.* Показана характерная немонотонная форма калорической фазовой диаграммы энтальпия-температура, аналогичная полученным ранее в расчетах неконгруэнтного испарения в химически активной плазме продуктов высокотемпературного нагрева системы уран-кислород [5]. Рассчитаны параметры линии критических точек (КТ) на всем интервале пропорций ионов 0 < *х* < 1 в разных сценариях равновесия, включая два опорных значения, когда КТ неконгруэнтного испарения совпадает с двумя раздельными “концевыми” точками (end-points) на границе двухфазной области — точкой экстремальной температуры и экстремального давления, *хТ* и *хР*. В работе показано отсутствие азеотропных свойтсв исследуемой модели, отчетливо продемонстрировано свойство низкотемпературного неконгруэнтного перехода газ-жидкость — “дистилляции”, слабо проявляющееся в химически активной плазме [5 – 6], и напротив, отчетливо проявляющееся в экзотической реализации неконгруэнтного перехода в сверхплотной ядерной материи [7].

Литература

1. Иосилевский И.Л. Эффекты неидеальности в низкотемпературной плазме, , Том приложений III-1 М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004, сс.349-428.
2. Иосилевский И.Л. ТВТ **23**, 1041 (1985)
3. Ichimaru S., Iyetomi H., and Tanaka S., Phys. Rep. **149**, 91 (1987).
4. Potekhin A.Y., Chabrier G. Phys. Rev. **E** **62,** 8554 (2000) // **E** **79**, 016411 (2009)
5. Iosilevskiy I., Hyland G., Yakub E., Ronchi C. Int. Journ. Thermophys. **22,** 1253 (2001)
6. Иосилевский И.Л., Грязнов В.К. и др. Известия РАН. Серия ”Энергетика”, N **5**, 115 (2011)
7. Hempel M., Dexheimer V., Schramm S., Iosilevskiy I., Phys. Rev. C **88**, 014906 (2013)