

# ОСОБЕННОСТИ ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В НЕДРАХ ЮПИТЕРА, САТУРНА И ЖЕЛТЫХ КАРЛИКОВ

И.Л. Иосилевский, А.В. Украинец

*Московский физико-технический институт (Государственный Университет)  
Научно-образовательный Центр физики вещества в экстремальных условиях.*

Исследуются особенности реализации гипотетических фазовых переходов (ФП) в гелий-водородной смеси Юпитера, Сатурна и других субзвездных объектов. Эти переходы неоднократно предсказывались отдельно в водороде и гелии. Возможность их реализации основана как на диссоциационном механизме (Копышев и др. 1970, Муленко и др. 2001), так и на ионизационном (т.наз. «плазменные» ФП). Основа данной работы состоит в утверждении, что любой термодинамически равновесный фазовый переход в гелий-водородной смеси обязан принципиально отличаться от реальных или гипотетических переходов в чистом водороде или гелии за счет т.наз. неконгруэнтности, т.е. возможности различия стехиометрии сосуществующих фаз без нарушения общей стехиометрии двухфазной смеси. Это утверждение является частным случаем общего утверждения справедливого для всех фазовых переходов в смесях из двух и более химических элементов [1]. В настоящей работе анализируются специфические особенности, привносимые неконгруэнтностью в динамику и термодинамику фазовых превращений в недрах Юпитера и Сатурна. Как прототип используются характерные особенности неконгруэнтного перехода флюид-флюид в высокотемпературной химически реагирующей системе уран-кислород [2]. На примере «плазменного» фазового перехода в водороде в версии Saumon & Chabrier и с использованием табличного уравнения состояния авторов [3] восстановлены параметры неидеальности в модели Saumon & Chabrier и оценены параметры неконгруэнтности в гипотетическом фазовом переходе в гелий-водородной смеси Юпитера и Сатурна. Знак и величина оцененной неконгруэнтности (разности отношения  $H_2/He$  в сосуществующих фазах) оказались совпадающими по знаку и сравнимыми по величине с реально наблюдаемыми величинами гелиевого «обеднения» атмосфер Юпитера и Сатурна.

1. Iosilevskiy I., Gryaznov V. et al. *Contrib. Plasma Phys.* **43**, N 5-6 (2003) 316.
2. Иосилевский И.Л. и др. «ВАНТ» вып. 1, (2003) с.3; Ronchi C., Iosilevskiy I., Yakub E. *Equation of State of  $UO_2$* , Springer, Berlin, 2004, 366 pp.
3. Saumon D., Chabrier G., Van Horn H.M., *Astrophys. J. (Suppl)* **99** (1995) 713.

Ключевые слова:

- 1) Фазовые переходы
- 2) Гелий-водородная смесь

Данные авторов:

Иосилевский Игорь Львович (\*)

Украинец Артем Владимирович (\*\*)

Московский физико-технический институт (Гос. Университет)

г. Долгопрудный, Московской обл. 141700, Россия

=====

(\*)

Тел: (095) 408-7494 (o)

(095) 251-4267 (h)

Факс (095) 576-6528 (o)

E-mail [ilios@orc.ru](mailto:ilios@orc.ru) ;

[NPP-2004@mail.ru](mailto:NPP-2004@mail.ru)

=====

(\*\*) [ukrainets\\_art@mail.ru](mailto:ukrainets_art@mail.ru)