

* *
*

УДК 524.8

А.Н. ХАРХАРДИН

ДИСКРЕТНАЯ ТОПОЛОГИЯ КРИТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ

Получены результаты топологических характеристик при критическом состоянии инертных газов и двухступенчатой конденсации низкотемпературного гелия. Доказана невыполнимость правила Трутона для критического состояния гелия. Приводятся расчет скорости распространения света в вакууме и формулы для расчета наибольшего и наименьшего размера нано- и микрочастиц вещества, при котором проявляются их необычные свойства по сравнению с массивным телом.

Ключевые слова: дискретная топология, критическое состояние вещества, низкотемпературный гелий.

Введение

Несмотря на успешные достижения современных методов подхода к построению теории фазовых переходов второго рода, проблема критической точки жидкость – газ по-прежнему остается нерешенной. Так, до настоящего времени не находит еще объяснения на языке корреляционных функций аномальное изменение плотности гелия в области λ -точки, правило Трутона, нулевое значение теплоты фазового перехода второго рода и др. Подтверждением этому являются работы по критическому состоянию вещества (Г. Стенли, 1973 г.), флуктуационной теории (Л.З. Поташинский, В.Л. Покровский, 1975 г.), теории катастроф (Т. Постон, Н. Стюарт, 1980 г.), ренормгруппового подхода (Ш. Ма, 1980 г.), гипотезы подобия и теории возмущений (К. Вильсон, Дж. Когут, 1975 г.) в рамках ϵ - и $1/n$ -разложений критических показателей.

Известно, что по мере приближения к критической температуре в критическом объеме вещества возрастает роль крупномасштабных флуктуаций плотности, ответственных за аномальные изменения его физических свойств. Эксперименты, свидетельствующие о локальных скоплениях атомов в объеме вблизи критической температуры [1], указывают на топологические изменения в структуре критического состояния вещества. Наше представление о физической картине критического состояния вещества склоняется к тому, что хаотическое движение атомов в виде скоплений в зонах сжатия флуктуаций плотности при достаточном межатомном расстоянии переходит в колебательное их движение, образуя сферы трехмерных колебаний атомов. Равенство кинетической энергии атомов и потенциальной энергии межмолекулярного их взаимодействия в критической точке приводит к увеличению плотности их упаковки в скоплениях до расстояний, когда возникает кооперативное явление всей системы, объединяющее сферы трехмерных колебаний атомов в более плотную структуру однородного плотного топологического порядка. Энтропийная неустойчивость топологического беспорядка атомов в системе при приближении к критической точке приводит к самоорганизации ее структуры посредством образования локальных растущих зон, состоящих из сфер трехмерных колебаний атомов. Увеличение энтропии топологического беспорядка атомов в зонах разрежения связано с ростом их топологического порядка в зонах межмолекулярного взаимодействия. Энтропия всей неравновесной системы аддитивно складывается из энтропий отдельных ее частей. Непрерывное образование зон сжатия и разрежения в системе сопровождается множеством дискретных (локальных) выделений и поглощений теплоты в системе по всему объему. Поэтому обнаружить (замерить) количество теплоты фазового перехода второго рода не удастся.

Покажем применимость положений прикладной дискретной топологии [2] к расчету топологических свойств критического состояния инертных газов, наделенных атомной дискретностью, с целью выяснения их структуры.

1. Топология критического состояния

Запишем основное уравнение распределения элементов дискретности в полидисперсных зернистых смесях для определения наиболее характерных их показателей с произвольной ($m \geq 3$) плотной их упаковкой в системе, где $\eta_1 \leq 0.64976$:

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>