

ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ТЕОРИЯ ПОЛЯ

УДК 536.75

DOI: 10.17223/00213411/68/6/9

Изменения двухпараметрической энтропии Масы
в процессе самораспада неэкстенсивных системР.Г. Зарипов¹¹ Институт механики и машиностроения – структурное подразделение ФИЦ «Казанский научный центр
Российской академии наук», г. Казань, Россия

Рассматриваются свойства двухпараметрической энтропии Масы. Находится равновесное распределение. Показано совместное увеличение энтропии и уменьшение новой информации различия при переходе к термодинамическому равновесию. Формулируется Н-теорема.

Ключевые слова: энтропия, информация различия, равновесие, неэкстенсивность.

Введение

В настоящее время статистическая механика и термодинамика с негауссовыми и негиббсовыми распределениями в тепловом равновесии интенсивно развиваются, охватывая различные направления и находя применения в новых приложениях для неэкстенсивных систем. Основные методы и принципы, основанные на параметрических мерах энтропии и информации различия, даются в [1–4]. Большинство работ используют однопараметрические функционалы, которые вытекают из двухпараметрической энтропии Шарма – Миттала [5]

$$S = \frac{k}{r-1} \left[1 - \left(\sum_i^n p_i^q \right)^{\frac{r-1}{q-1}} \right], \quad \left(\sum_i^n p_i = 1 \right). \quad (1)$$

В частности, имеют место следующие меры:

$$S = \frac{k}{1-q} \ln \left(\sum_i^n p_i^q \right), \quad r = 1, \quad (2)$$

$$S = \frac{k}{r-1} \left\{ 1 - \exp \left[(1-r) \sum_i^n p_i \ln p_i \right] \right\}, \quad q = 1, \quad (3)$$

$$S = \frac{k}{q-1} \left[1 - \sum_i^n p_i^q \right], \quad q = r, \quad (4)$$

$$S = \frac{k}{1-q} \left[1 - \left(\sum_i^n p_i^q \right)^{-1} \right], \quad r = 2 - q. \quad (5)$$

Здесь (2) – энтропия Реньи [6], (3) – энтропия Гаусса [7], (4) – энтропия Хаврда – Чарват – Дароши [8, 9], (5) – энтропия Ландсберга – Ведрала [10]. При $q = r = 1$ получим энтропию Больцмана – Гиббса – Шеннона

$$S = -k \sum_i^n p_i \ln p_i. \quad (6)$$

В работе [11] вводится новая двухпараметрическая энтропия. Цель настоящей работы – подробное изучение свойств энтропии Масы и новой информации различия и изменение этих мер в процессе самораспада систем при эволюции к тепловому равновесию.