

УДК 536.75

Р.Г. ЗАРИПОВ

ГРУППА ЭНТРОПИЙ В ПАРАСТАТИСТИКЕ КВАНТОВЫХ НЕЭКСТЕНСИВНЫХ СИСТЕМ

Определяется абелева группа энтропий и ее представления для квантовых неэкстенсивных систем с законом композиции с квадратичной нелинейностью. Даются наиболее общие ее свойства, и устанавливается связь с гиперболическим углом. Приводится расширение парастатистики, в частных случаях которого вытекают известные результаты.

Ключевые слова: неэкстенсивность, группа энтропий, алгебра, парастатистика.

Введение

Исследования в области неэкстенсивной статистической механики с параметрическими энтропиями, зависящими от полунормы распределения, приобретают все большую значимость в связи с новизной возникающих здесь теоретических проблем и важностью приложений [1–4]. В работах [5–7] на основе метода квантовых состояний Бозе [8] в парастатистике [9] изучаются спонтанные и вынужденные переходы в неэкстенсивных системах и эволюция параметрических энтропий и информации различия. В дополнение этих работ представляется необходимым подробно исследовать свойства группы неэкстенсивных энтропий, дать алгебраическое и матричное представление, приводящие к закону композиции с квадратичной нелинейностью. Также в развитие метода квантовых состояний Бозе возникает возможность его расширения, что и является целью настоящей работы.

1. Квантовая энтропия в расширенной парастатистике

Следуя методу квантовых состояний Бозе [8], рассмотрим совокупность частиц $\{N_1, \dots, N_m\}$ с состояниями $\{G_1, \dots, G_m\}$, где m – число состояний. Система описывается статистикой состояний G_{ij} с $i=1, \dots, m$ и $j=s, \dots, r$, означающей, что в i -состоянии находятся j частиц, количество которых ограничено снизу и сверху. Для неэкстенсивных систем справедливы следующие соотношения для i -состояния [5]:

$$G_i = \sum_{j=s}^r G_{ij}, \quad N_i^q = \sum_{j=s}^r j G_{ij}^q, \quad (1)$$

соответственно среднее число частиц запишется так:

$$\bar{n}_i = \frac{N_i}{G_i} = \left(\sum_{j=s}^r G_{ij} \right)^{-1} \left(\sum_{j=s}^r j G_{ij}^q \right)^{1/q}. \quad (2)$$

Взвешенные (или полные) значения произвольной дискретной физической величины T_i и N_i для совокупности частиц даются равенствами

$$T_q = \sum_i^m T_i N_i^q = \sum_i^m G_i T_i \bar{n}_i^q = \sum_i^m \sum_{j=s}^r G_i T_i j p_{ij}^q; \quad (3)$$

$$N_q = \sum_i^m N_i^q = \sum_i^m G_i \bar{n}_i^q = \sum_i^m \sum_{j=s}^r G_i j p_{ij}^q. \quad (4)$$

Для каждого i -состояния в методе Бозе имеет место нормированное распределение

$$p_{ij} = \frac{G_{ij}}{G_i}, \quad \sum_{j=s}^r p_{ij} = 1. \quad (5)$$

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>