

УДК 536.75

DOI: 10.17223/00213411/64/5/136

Р.Г. ЗАРИПОВ

ГЕОМЕТРИЯ ФУНКЦИЙ ЭНТРОПИЙ В РАСШИРЕННОЙ ПАРАСТАТИСТИКЕ НЕЭКСТЕНСИВНЫХ СИСТЕМ

Определяется группа функций параметрической квантовой энтропии в расширенной парастатистике неэкстенсивных систем. Вводится метрическая функция финслеровой геометрии в двумерном пространстве функций энтропий.

Ключевые слова: парастатистика, неэкстенсивность, геометрия, алгебра, энтропия.

Введение

В настоящее время наблюдается дальнейшее развитие неэкстенсивной (неаддитивной) статистической механики [1–4]. Результаты основаны на различных статистических моделях с параметрическими энтропиями, зависящими от одного или большего числа чисел, причем $q > 0$. Для фрактальных систем число q связано с фрактальной размерностью, а для неэкстенсивных систем оно служит мерой неаддитивности. Отдельной темой является парастатистика, введенная в работе [5] на основе метода Бозе для аддитивных систем [6], в котором число частиц в i -состоянии меняется от 0 до r . При $r = 1$ вытекают результаты статистики Ферми – Дирака и при $r = \infty$ имеют место результаты статистики Бозе – Эйнштейна. Различные свойства парастатистики неэкстенсивных систем рассматриваются в работах [7–11]. Так, в [9–11] представлено расширение парастатистики, в которой число частиц в i -состоянии меняется от s до r , что приводит к следующему распределению для среднего числа частиц в равновесном состоянии замкнутой аддитивной системы:

$$\bar{n}_i = \frac{1}{e^{k^{-1}\beta(E_i - \mu)} - 1} - \frac{(r+1) - se^{(r+1-s)k^{-1}\beta(E_i - \mu)}}{e^{(r+1-s)k^{-1}\beta(E_i - \mu)} - 1}, \quad (1)$$

где $T = \beta^{-1}$ – температура; E_i – энергия в i -состоянии; μ – химический потенциал. При $s = 0$ имеет место выражение традиционной парастатистики [5]

$$\bar{n}_i = \frac{1}{e^{k^{-1}\beta(E_i - \mu)} - 1} - \frac{r+1}{e^{(r+1)k^{-1}\beta(E_i - \mu)} - 1}. \quad (2)$$

В продолжение работ [10–12] представляется необходимым дальнейшее исследование геометрических и алгебраических свойств расширенной парастатистики неэкстенсивных систем.

1. Функции энтропии

Используем метод квантовых состояний Бозе, примененный впервые для исследования статистики фотонов [6]. Пусть $\{N_1, \dots, N_m\}$ – совокупность частиц и $\{G_1, \dots, G_m\}$ есть состояния. Рассматривается квантовая система при расширенной парастатистике с состояниями G_{ij} , означающими, что в i -состоянии находится j частиц ($i = 1, \dots, m$ и $j = s, \dots, r$).

Согласно расширенной парастатистике неэкстенсивных систем, имеют место исходные равенства [10]

$$G_i = \sum_{j=s}^r G_{ij}, \quad N_i^q = \sum_{j=s}^r j G_{ij}^q, \quad G_{ij} = G_i p_{ij}, \quad \sum_{j=s}^r p_{ij} = 1; \quad (3)$$

$$T_q = \sum_i^m T_i N_i^q = \sum_i^m G_i T_i \bar{n}_i^q = \sum_i^m \sum_{j=s}^r G_i T_i j p_{ij}^q, \quad \bar{n}_i = \frac{N_i}{G_i}; \quad (4)$$

$$N_q = \sum_i^m N_i^q = \sum_i^m G_i \bar{n}_i^q = \sum_i^m \sum_{j=s}^r G_i j p_{ij}^q. \quad (5)$$

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>