ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ
Т. 63, № 7 ФИЗИКА 2020

ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ТЕОРИЯ ПОЛЯ

УДК 536.75 DOI: 10.17223/00213411/63/7/3

Р.Г. ЗАРИПОВ

ДВУХПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ ЭНТРОПИИ В РАСШИРЕННОЙ ПАРАСТАТИСТИКЕ НЕЭКСТЕНСИВНЫХ СИСТЕМ

Даются общие выражения энтропий, из которых вытекают однопараметрические и двухпараметрические энтропии для квантовых неэкстенсивных систем в расширенной парастатистике.

Ключевые слова: *неэкстенсивность, расширенная парастатистика, энтропия.*

Введение

Диапазон исследований неэкстенсивной статистической механики расширяется. Прежде всего внимание уделяется статистическим принципам неэкстенсивных систем и многим результатам прикладного характера [1–4]. Фундаментом являются параметрические энтропии как в классической, так и в квантовой теориях. Однако вопросы парастатистики неэкстенсивных систем, основанные на методе Бозе [5], не затрагиваются. Поэтому в работах [6–9] были получены квантовые меры энтропии и информации различия и исследованы спонтанные и вынужденные переходы в процессах самораспада и самоорганизации систем. Изучена группа энтропий и ее представления и другие вопросы. Приводится расширение традиционной парастатистики [10], при котором число частиц в i-состоянии находится в произвольном диапазоне изменений. Цель настоящей работы – подробное изучение свойств энтропий в такой расширенной парастатистике и введение семейств новых двухпараметрических квантовых энтропий неэкстенсивных систем.

1. Полунорма и энтропия

Согласно методу квантовых состояний Бозе [5], рассмотрим совокупность частиц $\{N_1, ..., N_m\}$ с состояниями $\{G_1, ..., G_m\}$, где m – число состояний. В расширенной парастатистике система описывается статистикой состояний G_{ij} с $i = 1, ..., m$ и число частиц $j = s, ..., r$ в i-состоянии ограничено снизу числом s и сверху числом r. При $s = 0$ имеет место традиционная парастатистика [10], в которой $r = 1$ и $r = \infty$ соответствуют статистикам Ферми – Дирака и Бозе – Эйнштейна.

В методе Бозе для традиционной парастатистики справедливы исходные равенства с нормированным распределением p_{ij}

$$G_i = \sum_j^r G_{ij}, \quad N_i = \sum_j^r jG_{ij}\ ; \tag{1}$$

$$p_{ij} = \frac{G_{ij}}{G_i}, \quad \sum_j^r p_{ij} = 1 \tag{2}$$

и соответственно среднее число частиц в i-состоянии запишется так:

$$\overline{n}_i = \frac{N_i}{G_i} = \frac{\sum_j^r jG_{ij}}{\sum_j^r G_{ij}}. \tag{3}$$

Из определения статистического веса для статистики состояний G_{ij} вытекает аддитивная логарифмическая мера для энтропии с ограниченным числом j для энтропии Бозе [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://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725