

УДК 536+537.6

А. И. СЕРЫЙ

ХИМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ БОЗЕ-ГАЗА В МАГНИТНОМ ПОЛЕ И ЕГО СВЯЗЬ С ДРУГИМИ ВЕЛИЧИНАМИ

Уравнение, связывающее химический потенциал, число бозонов, объем, температуру и индукцию магнитного поля, полученное в [1, с. 64–65], требует уточнения. Введем обозначения: χ – химический потенциал, N – число бозонов, V – объем, B – индукция магнитного поля, m – масса бозона, μ – собственный магнитный момент бозона, T – температура, k – постоянная Больцмана, n – номер уровня Ландау.

Запишем исходное соотношение:

$$N = \sum_{n=0}^{\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{m\mu BV}{2\pi^2\hbar^3} \exp\left(\frac{\chi - \varepsilon}{kT}\right) dp_z = \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^{+\infty} \frac{m\mu BV}{\pi^2\hbar^3} \exp\left(\frac{\chi - \varepsilon}{kT}\right) dp_z, \quad (1)$$

$$\varepsilon = \sqrt{m^2 c^4 + c^2 p_z^2 + 2mc^2 \mu B(2n+1)}. \quad (2)$$

Перепишем (1) с учетом (2) следующим образом:

$$N = \frac{m\mu BV}{\pi^2\hbar^3 c} \exp\left(\frac{\chi}{kT}\right) \sum_{n=0}^{\infty} \left(\int_{\varepsilon_n}^{+\infty} \exp\left(-\frac{\varepsilon}{kT}\right) d\sqrt{\varepsilon^2 - m^2 c^4 - 2mc^2 \mu B(2n+1)} \right), \quad (3)$$

$$\varepsilon_n = \sqrt{m^2 c^4 + 2mc^2 \mu B(2n+1)}. \quad (4)$$

Введем обозначения (K_1 – функция Бесселя):

$$y_n = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_n}, \quad \xi_n = \frac{\varepsilon_n}{kT}, \quad K_1(\lambda) = \int_1^{+\infty} \frac{\exp(-\lambda x) x dx}{\sqrt{x^2 - 1}}. \quad (5)$$

С учетом (4) и (5) можно переписать (3) в виде

$$N = \frac{m\mu BV}{\pi^2\hbar^3 c} \exp\left(\frac{\chi}{kT}\right) \sum_{n=0}^{\infty} \sqrt{m^2 c^4 + 2mc^2 \mu B(2n+1)} K_1(\xi_n). \quad (6)$$

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Секержицкий, В. С. Равновесные системы фермионов и бозонов в магнитных полях : монография / В. С. Секержицкий ; Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. – Брест : Изд-во БрГУ, 2008. – 198 с.