

в основу вариационного метода определения неравновесной функции распределения фононов.

Энтропия системы определяется выражением $S = Q/T$. Следовательно, скорость возрастания энтропии \dot{S} при наличии градиента температуры и потока энергии

$$Q = \int h\omega_q w_{\text{гр}} N_q g(q) dq \quad (6.87)$$

будет выражаться следующим образом:

$$\dot{S} = Q \text{grad} \frac{1}{T} = \int h\omega_q w_{\text{гр}} N_q g(q) \text{grad} \frac{1}{T} dq. \quad (6.88)$$

Неравновесная функция распределения N_q или $n_q = N_q - N_q^0$ может быть найдена из условия, чтобы \dot{S} было максимально. Сначала из физических соображений находится вид пробной функции распределения N_q , а затем путем вариации выражения (6.88) находят значения параметров [12]. При этом точность решения зависит от того, насколько удачно выбрана пробная функция. Недостатком вариационного метода является то, что степень точности в общем не может быть оценена — всегда остается открытым вопрос, нельзя ли при другом выборе пробной функции обеспечить большую скорость роста энтропии.

6.7. ФОТОННАЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ

В тех случаях, когда коэффициент поглощения в области теплового излучения достаточно мал (т. е. велика длина свободного пробега фотонов), может играть существенную роль перенос тепла электромагнитным излучением.

Формулу для соответствующей теплопроводности $\kappa_{\text{ф}}$ можно вывести, если исходить из корпускулярных представлений и применить к фотонному газу формулу, выведенную для обычного классического газа:

$$\kappa_{\text{ф}} = \frac{1}{3} C_{\text{ф}} l v. \quad (6.89)$$

Подставив в (6.89) фотонную теплоемкость $C_{\text{ф}} = \frac{16h^3 T^3 \sigma_0}{c}$, скорость фотонов $v = c/n$, где c — скорость света в пустоте, n — показатель преломления и σ_0 — постоянная в законе Стефана — Больцмана, и выразив длину свободного пробега фотонов через коэффициент поглощения ($l = 1/K$),

получим

$$\kappa_{\Phi} = \frac{16}{3} \frac{n^2 \sigma_0 T^3}{K} . \quad (6.90)$$

Формула (6.90) была впервые получена Генцелем для анализа излучательной теплопроводности стекол. Б. Я. Мойжес применил ее к полупроводникам, обобщив при этом на случай анизотропного кристалла и образца, размеры которого сравнимы с обратным коэффициентом поглощения. При этом удалось объяснить аномалии в теплопроводности теллура и получить удовлетворительное согласие с опытными данными.