

Математичне дослідження функції зерномежевого розсіювання носіїв струму у металевих конденсатах

Говорун М.В., студент; Білоус О.А., доцент
Сумський державний університет, м. Суми

Швидкий розвиток нанотехнологій, сучасні вимоги до матеріалів електронної техніки призводять до необхідності створення потужних математичних моделей, в тому числі методами математичного аналізу, які дозволяють проводити ефективні розрахунки необхідних параметрів.

Теорія провідності металевих, нескінчених за розміром конденсатів з полікристалічною структурою, що запропонована вченими Майадасом и Шатцкесом в роботі [1] базується на функції зерномежевого розсіювання, яка має вигляд:

$$f(\alpha) = 1 - \frac{3}{2}\alpha + 3\alpha^2 - 3\alpha^3 \ln \left| 1 + \frac{1}{\alpha} \right| \quad (1)$$

де α – параметр зерномежевого розсіювання.

Автори роботи [1] розглянули граничні випадки для функції $f(\alpha)$ при $\alpha \ll 1$ та $\alpha \gg 1$. Так, вираз функції трансформується до вигляду:

$$f(\alpha) = \begin{cases} 1 - \frac{3}{2}\alpha + 3\alpha^2, & \alpha \ll 1 \\ \frac{3}{4\alpha} - \frac{3}{5\alpha^2}, & \alpha \gg 1 \end{cases} \quad (2)$$

Але, нажаль, ця формула надає тільки часткову інформацію про дану функцію та її поведінку при різних значеннях параметра α .

В даній роботі проведено математичне дослідження функції $f(\alpha)$. Встановлена область визначення, інтервали монотонності та точки екстремуму, досліджені інтервали опуклості та угнутості графіка функції, визначені особливі точки функції. Розглянуті та складені рівняння асимптот графіка. Аналіз отриманих результатів дозволить визначитись з вибором оптимального значення параметра α при розрахунку параметрів електропереносу у нанорозмірних зразках.

1. A.F. Mayadas, M. Shatzkes, *Phys. Rev. B.* **1** No 4, 1382 (1970).