

MODİFİKASIYA OLUNMUŞ PEŞL-TELLER POTENSİALLI NAZİK TƏBƏQƏDƏ ELEKTRON İON QARŞILIQLI TƏSİRİNİN MATRİS ELEMENTİ

Qafarlı F.R., Dadaşova V.V.

Bakı Dövlət Universiteti

faridqafarli@gmail.com

Peşl-Teller potensialı [1,2] kvantlanmış nazik təbəqə üçün potensialı, enerji spektri və dalğa funksiyasını yazmaq. Onda

$$V(z) = -\frac{\hbar^2 \alpha^2}{2m} \lambda(\lambda + 1) \text{th}^2 \alpha z \quad (1)$$

$$\varepsilon = \frac{\hbar^2 \alpha^2}{2m} (\lambda(\lambda + 1) - (\lambda - n)^2) + \frac{\hbar^2 k_x^2}{2m} + \frac{\hbar^2 k_y^2}{2m} \quad (2)$$

$$\psi_{n,k_x,k,\lambda}(x,y,z)$$

$$= e^{i(kx+ky)} \left(\frac{\alpha(\lambda - n) \text{Gamma}(2\lambda - n + 1)}{\text{Gamma}(n + 1)} \right)^{\frac{1}{2}} \text{LegendreP}(\lambda, n, \\ -\lambda, \text{th}\alpha z) \quad (3)$$

Burada $n=0,1,2,\dots,n<\lambda$; $\lambda>0$; k_x , k_y - dalğa vektorlarıdır. $\Gamma(x)$, $P(x)$, $J(x)$ uyğun olaraq Qamma, Lejandr və Bessel xüsusi funksiyalarıdır[3]

Bilirik ki, elektron ion qarşılıqlı təsirinin potensialı[4]

$$U(x, y, z) = \frac{z_{ion} e^2}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{1}{2}}}$$

Onda elektron ion qarşılıqlı təsirinin matris elementi[4] isə

$$M_{e_{ion}} = \frac{\left(\frac{2\alpha}{L_y L_x}\right) \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} e^{i((k_x - k_y)y + (k_x - k_y)x)} \Gamma[1, -1, \tanh(az)]^2 \times \frac{z_{ion} e^2}{x(x^2 + y^2 + z^2)} \quad (4)$$

İfadə olunur.

Buradan silindrik koordinatlara keçsək[5]

$$M_{e_{ion}} = \left(\frac{2\alpha}{L_y L_x}\right) \int_{-\infty}^{\infty} \int_0^{\infty} \int_0^{2\pi} e^{iqr \cos \varphi} \Gamma[1, -1, \tanh(az)]^2 \times \frac{z_{ion} e^2}{\chi(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{1}{2}}} r dr d\varphi dz \quad (5)$$

Bu integralları hesabladıqdan sonra növbəti nəticəni alırıq

$$M_{e_{ion}} = \frac{\pi^2 z_{ion} e^2}{2\alpha \chi L_y L_x} \csc \frac{\pi q}{2\alpha}$$

İfadəsini alırıq.

Ədəbiyyat:

1. X.A.Гасанов, Дж.И.Гусейнов, В.В.Дадашова, А.Э.Набиев, А.М. Гурбанов Диэлектрическая функция квантово-размерной тонкой пленки с модифицированным потенциалом Пешля-Теллера.
2. X Международная конференция "Аморфные и микрокристаллические полупроводники" Санкт-Петербург, 4—7 июля 2016 года
3. Костробій П.П., Рижа І.А.. Вісник Національного Університету "Львівська Політехніка" "Фізико-математичні науки" Вип.№718,(2011) с.89-95.
4. Handbook of Mathematical Function, Ed. By M.Abramowitz and I.A.Stegun (Dover, New York, 1971; Nauka, Moscow,1979).
5. Гантмахер В.Ф., Левинсон И.Б. Рассеяние носителей тока в металлах и полупроводниках.М., Наука, 1984.
6. Ансельм А.И. Введение в теорию полупроводников. М., Наука, 1978