

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ :: 2017

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 17–21 квітня 2017 року)



Суми
Сумський державний університет
2017

Наближення Томаса – Фермі для плазмонів у металевому наносферіді

Коротун А.В.¹, доцент; Павлище Н.І.¹, інженер;
Тітов І.М.², старший викладач
ЗНТУ, м. Запоріжжя
ТДАУ, м. Мелітополь

При дослідженні плазмонних явищ у системах зниженої розмірності часто не враховуються такі важливі фактори як геометрія наночастинки та виродження електронного газу, вплив якого зростатиме зі зменшенням лінійних розмірів наночастинки.

Оскільки у більшій частині наноеліпсоїда електростатичний потенціал постійний $\varphi(r) = \varphi_0$, рівняння Томаса – Фермі можна лінеаризувати в околі φ_0 наступним чином: $\varphi_1 = \varphi_0 + \tilde{\varphi}_1$, $\varphi_2 = \varphi_0 + \tilde{\varphi}_2$, де $\tilde{\varphi}_1$ і $\tilde{\varphi}_2$ - збурення потенціалу всередині кластера і поза ним.

Геометрія сфероїдальної наночастинки з малим ексцентриситетом поперечного перерізу ($\varepsilon \ll 1$), згідно методу «варіації форми межі» [1], враховується шляхом модифікації граничних умов:

$$\begin{aligned} \tilde{\varphi}_1(R) + \varepsilon R \tilde{\varphi}'_1(R) &= \tilde{\varphi}_2(R) + \varepsilon R \tilde{\varphi}'_2(R), \\ \tilde{\varphi}'_1(R) + \varepsilon R \tilde{\varphi}''_1(R) &= \tilde{\varphi}'_2(R) + \varepsilon R \tilde{\varphi}''_2(R), \end{aligned} \quad (1)$$

де R – «середній» радіус сфероїдальної наночастинки.

Підстановка розв'язків лінеаризованого рівняння Томаса – Фермі у граничні умови (1) дозволяє одержати дисперсійне рівняння для плазмонних коливань виродженого електронного газу в металевому наносферіді.

Отримані результати можуть бути використані для дослідження безвипромінювальної передачі енергії електронних збуджень від молекул-донорів до акцепторних центрів поблизу металевих наночастинок, резонансної поведінки її дипольної поляризованості у монохроматичному електромагнітному полі тощо.

1. А.В. Коротун, *ФТТ* **56**, 1197 (2014).