

МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
МОЛОДИХ УЧЕНИХ І АСПІРАНТІВ

Інститут електронної фізики НАН України

# ІЕФ-2011

Ужгород, 24–27 травня 2011

ПРОГРАМА І ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ



INTERNATIONAL CONFERENCE  
OF YOUNG SCIENTISTS AND POST-GRADUATES  
Institute of Electron Physics, Ukr. Nat. Acad. Sci.

# ІЕФ-2011

Uzhhorod, 24–27 May 2011

PROGRAMME AND ABSTRACTS

## РЕЛЯТИВІСТСЬКА ТЕОРІЯ ТУНЕЛЬНОЇ ІОНІЗАЦІЇ АТОМІВ У ЗОВНІШНІХ ЕЛЕКТРИЧНОМУ І МАГНІТНОМУ ПОЛЯХ

В.К. Рейтій, О.К. Рейтій, В.Ю. Лазур

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Ужгород, Україна  
e-mail 13reity@gmail.com

В рамках параксіального наближення Фока-Леонтовича розвинуто релятивістську версію методу ВКБ для рівняння Дірака з довільним аксіально-симетричним потенціалом бар'єрного типу, що не допускає відокремлення змінних. За допомогою розробленої рекурентної схеми побудовано хвильові функції діраківського електрона в класично забороненій і дозволеній областях. Це дозволило вперше в загальному випадку розрахувати ймовірність тунельної іонізації атома в постійних однорідних електричному та магнітному полях ( $\hbar = m_e = |e|$ ):

$$w = \frac{2\lambda_0 |A|^2 (j+|m|)!}{(|m|-1/2)! (j-|m|)! (2c \arccos \varepsilon_0)^{|m|+1/2}} \left( \frac{2\lambda_0^2}{F} \right)^{\frac{2\varepsilon_0 Z}{\lambda_0} - |m|-1/2} \exp \left\{ -\frac{c^3 \Phi(\varepsilon)}{F} - \frac{H}{F} \arccos \varepsilon_0 \right\},$$

де  $\Phi(\varepsilon) = \arccos \varepsilon - \varepsilon \sqrt{1 - \varepsilon^2}$ ,  $\varepsilon = E/c^2$ ,  $\varepsilon_0 = E_0/c^2$ ,  $E = E_0 + \Delta E$ ,  $\lambda_0 = c\sqrt{1 - \varepsilon_0^2}$ ,  $\alpha = 1/c$  – стала тонкої структури,  $H$  і  $F$  – напруженості магнітного і електричного полів, відповідно,  $A$  – асимптотичний коефіцієнт незбуреної радіальної хвильової функції,  $E_0$  – енергія незбуреного атома з зарядом  $Z$ ,  $\Delta E$  – поправка до енергії в першому порядку теорії збурень,  $j$  і  $m$  – повний кутовий момент і його проекція на вісь квантування, відповідно.

Розглянуто також деякі граничні випадки обчислення ймовірностей тунелювання, зокрема знайдено ймовірність іонізації  $s$ -рівня від'ємного іона в постійному однорідному електричному полі. В частинному випадку іонізації  $s$ -рівня отримані нами формули з точністю до множника співпадають з результатами обчислень в рамках методу уявного часу [3].

[1] O.K. Reity, V.Yu. Lazur, and A.V. Katernoha, J. Phys. B 35, 1 (2002).

[2] O.K. Рейтій, В.К. Рейтій, В.Ю. Лазур, Наук. вісник УжНУ. Серія Фізика, №27, 97 (2010).

[3] В.Д. Мур, Б.М. Карнаков, В.С. Попов, ЖЭТФ 114, 798 (1998).