

МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ І АСПІРАНТІВ

Інститут електронної фізики НАН України

ІЕФ-2009

Ужгород, 25–28 травня 2009

ПРОГРАМА І ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ



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



IEP-2009

Uzhhorod, 25–28 May 2009

PROGRAMME AND ABSTRACTS

РЕЛЯТИВІСТСЬКА ВЕРСІЯ ТУНЕЛЬНОЇ ІОНІЗАЦІЇ У ЗОВНІШНІХ СКАЛЯРНО-ВЕКТОРНИХ ПОЛЯХ

В.Ю. Лазур, В.В. Рубіш, О.К. Рейтій, О.І. Симканич

Ужгородський національний університет, Ужгород
e-mail: vrubish@univ.uzhgorod.ua

Роботу присвячено дослідженню впливу лоренц-структури потенціалів взаємодії на імовірність тунельного переходу частинки зі зв'язаного стану у стан неперервного спектра. Розроблений у [1, 2] апарат квазікласичних асимптотик для рівняння Дірака зі скалярно-векторним зв'язком застосовується до обчислення положення E_r та ширини Γ підбар'єрних резонансів у скалярному і векторному полях з потенціалами бар'єрного типу:

$$V(r) \equiv V_{\text{scal}}(r) + V_{\text{v}}(r) = -\frac{\zeta}{r} + \lambda v(r), \quad S(r) \equiv S_{\text{v}}(r) = (1 - \lambda)v(r), \quad v(r) = \sigma r + V_0, \quad (1)$$

де σ та V_0 – дійсні сталі, ζ – кулонівська константа зв'язку, а λ – коефіцієнт змішування векторного $V_{\text{v}}(r)$ та скалярного $S_{\text{v}}(r)$ далекодійних потенціалів, перший з яких при $1/2 < \lambda \leq 1$ домінує у всьому діапазоні значень r , $0 < r < \infty$.

Розглянуто різні граничні ($\sigma\gamma/\tilde{E}_0^2 \ll 1$ та $\sigma/\xi m^2 \ll 1$) випадки. Зокрема, для ширини квазістаціонарних рівнів у режимі слабого зв'язку $\sigma/\xi m^2 \ll 1$ отримано асимптотичну формулу:

$$\Gamma \approx 2\mu_0 |A_{\text{кв}}|^2 \left(\frac{2\mu_0^2}{|\sigma|\eta_{20}} \right)^{\frac{2\tilde{E}_0}{\mu_0}} \exp \left\{ -\frac{\Phi(\tilde{E}_0, \lambda)}{|\sigma|} - \frac{2\lambda\mu_0\rho}{2\lambda - 1} - \frac{2\text{sgn}\sigma}{\sqrt{2\lambda - 1}} \left[\frac{(1 - \lambda)\eta_{20}\rho}{2\lambda - 1} + \lambda\xi \right] \right\} \times \left. \times \arccos \left(-\frac{\eta_{10} \text{sgn}\sigma}{\eta_{20}} \right) \right\}, \quad \tilde{E}_0 = \tilde{m} \left[1 + \xi^2 / (n'_r + \gamma)^2 \right]^{1/2}, \quad (2)$$

де $A_{\text{кв}}$ – асимптотичний ($r \rightarrow \infty$) коефіцієнт діраківських радіальних хвильових функцій у кулонівському полі; $n'_r = n_r + (1 + \text{sgn}k)/2$, $\mu_0 = \sqrt{\tilde{m}^2 - \tilde{E}_0^2}$, $\tilde{m} = m + (1 - \lambda)V_0$, $\eta_{10} = (1 - \lambda)\tilde{m} + \lambda\tilde{E}_0$, $\eta_{20} = \lambda\tilde{m} + (1 - \lambda)\tilde{E}_0$, а функція $\Phi(\tilde{E}_0, \lambda)$ дається формулою $\Phi(\tilde{E}_0, \lambda) = (2\lambda - 1)^{-1} \left\{ \eta_{20}^2 (2\lambda - 1)^{-1/2} \arccos(-\text{sgn}\sigma \eta_{10}/\eta_{20}) + \eta_{10}\mu_0 \text{sgn}\sigma \right\}$.

З (2) видно, що при $\sigma < 0$ збільшенням відносної ваги λ (від $1/2$ до 1) лоренц-вектора $V_{\text{v}}(r)$ в ЕП приводить до збільшення імовірності іонізації Γ , а зменшення \tilde{E}_0 , тобто заглиблення зв'язаного рівня – навпаки, зменшує її. У випадку $\sigma > 0$ зменшення відносної ваги $(1 - \lambda)$ лоренц-скаляра $S_{\text{v}}(r)$ в (1) різко збільшує імовірність іонізації квазістаціонарного рівня.

- [1] В.Ю. Лазур, В.В. Рубіш, А.К. Рейтій, ТМФ 143, 83 (2005).
[2] В.Ю. Лазур, А.К. Рейтій, В.В. Рубіш, ТМФ 155, 371 (2008).