

ДЕРЖАВНЕ КОСМІЧНЕ АГЕНТСТВО УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР АЕРОКОСМІЧНОЇ ОСВІТИ МОЛОДІ ім. О.М. МАКАРОВА

ПРИДНІПРОВСЬКИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ОБЛАСНА РАДА НАРОДНИХ ДЕПУТАТІВ
ВИКОНАВЧИЙ КОМІТЕТ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ НАРОДНИХ ДЕПУТАТІВ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОДА
БІЛОРУСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДП «КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО «ПВДЕННЕ» ім. М.К. ЯНГЕЛЯ»
ДП «ВО ПІВДЕННИЙ МАШИНОБУДІВНИЙ ЗАВОД ім. О.М. МАКАРОВА»
ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА
ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЦЕНТР НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ
ЄВРАЗІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. Л.М. ГУМІЛЬОВА
ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ НАНУ І ДКАУ
МІЖНАРОДНА КОСМІЧНА КОМПАНІЯ «КОСМОТРАС»
НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. М.С. ЖУКОВСЬКОГО «ХАІ»
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КПІ» ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО
АЕРОКОСМІЧНИЙ КОМІТЕТ МІНІСТЕРСТВА
З ІНВЕСТИЦІЙ ТА РОЗВИТКУ РЕСПУБЛІКИ КАЗАХСТАН
ПАТ «УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
ТЕХНОЛОГІЙ МАШИНОБУДУВАННЯ»
ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. ЮРІЯ КОНДРАТЮКА
ПРИДНІПРОВСЬКИЙ ЦЕНТР МІЖНАРОДНОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ АКАДЕМІЇ
УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНСЬКЕ МОЛОДІЖНЕ АЕРОКОСМІЧНЕ ОБ'ЄДНАННЯ «СУЗІР'Я»

ЗБІРНИК ТЕЗ

XIX Міжнародна молодіжна
науково-практична конференція

«ЛЮДИНА І КОСМОС»

академік С.М. Конюхов
(до 80-річчя від дня народження)

12-14 квітня 2017 року

під егідою Міжнародної федерації астронавтики

Дніпро
2017

Н.Я. Бейреш, студент; В.В. Рубиш, к.ф.-м.н., доцент
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
E-mail: bers.nikoletta777@gmail.com

СФЕРИЧНА МОДЕЛЬ ЕФЕКТУ ШТАРКА У ЗОВНІШНІХ СКАЛЯРНО-ВЕКТОРНИХ ПОЛЯХ

В роботі досліджено вплив лоренц-структури потенціалів взаємодії на імовірність тунельного переходу частинки із зв'язаного стану у стан неперервного спектра – гібридна версія сферичної моделі ефекту Штарка. Розроблений в [1, 2] апарат квазікласичних асимптотик для рівняння Дірака із скалярно-векторним зв'язком застосовується до обчислення положення E_r та ширини підбар'єрних резонансів в скалярному і векторному полях з потенціалами бар'єрного типу:

$V(r) \equiv V_{coul}(r) + V_{l.r.}(r) = -\xi/r + \lambda v(r)$, $S(r) \equiv S_{l.r.}(r) = (1-\lambda)v(r)$, $v(r) = \sigma r + V_0$, (1)
де σ та V_0 – дійсні сталі, ξ – кулонівська константа зв'язку, а λ – коефіцієнт змішування векторного $V_{l.r.}(r)$ та скалярного $S_{l.r.}(r)$ далекодійних потенціалів.

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

$$E_r = \tilde{E}_0 + \lambda V_0 + \frac{\sigma}{2\xi\tilde{m}^2} \left[\left(\frac{\xi^2 \tilde{m}^2}{\mu_0^2} - k^2 \right) \eta_{10} + \left(\frac{2\xi^2 \tilde{m} \tilde{E}_0}{\mu_0^2} - k \right) \eta_{20} \right] + O\left(\left(\frac{\sigma}{\xi \tilde{m}^2} \right)^2 \right), \quad (2)$$

$$\Gamma \approx 2\mu_0 \left| A_{кул} \right|^2 \left(\frac{2\mu_0^2}{|\sigma|\eta_{20}} \right)^{\frac{2\xi\tilde{E}_0}{\mu_0}} \exp \left\{ - \frac{\Phi(\tilde{E}_0, \lambda)}{|\sigma|} - \frac{2\lambda\mu_0\rho}{2\lambda-1} - \frac{2\text{sgn}\sigma}{\sqrt{2\lambda-1}} \left[\frac{(1-\lambda)\eta_{20}\rho}{2\lambda-1} + \lambda\xi \right] \right\} \times$$

$$\times \arccos \left(- \frac{\eta_{10} \text{sgn}\sigma}{\eta_{20}} \right) \Bigg\}, \quad \tilde{E}_0 = \tilde{m} \left[1 + \xi^2 / (n'_r + \gamma)^2 \right]^{-1/2}, \quad 1/2 < \lambda \leq 1, \quad (3)$$

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

З (3) видно, що при $\sigma < 0$ збільшенням відносної ваги λ (від 1/2 до 1) лоренц-вектора $V_{l.r.}(r)$ в (1) приводить до збільшення імовірності іонізації Γ , а зменшення \tilde{E}_0 , тобто заглиблення зв'язаного рівня – навпаки, зменшує її.

Література

1. Лазур В.Ю. / В.Ю. Лазур, В.В. Рубиш, А.К. Рейтий // ТМФ – 2005. – Т. 143. – С. 83–111.
2. Lazur V. Yu. / V. Yu. Lazur, O. K. Reity, V. V. Rubish // IJMPA. – 2010. – Vol. 25 (16). – P. 3235–3259.