

ДЕРЖАВНЕ КОСМІЧНЕ АГЕНТСТВО УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР АЕРОКОСМІЧНОЇ
ОСВІТИ МОЛОДІ ІМ. О.М. МАКАРОВА



ПІД ЕГІДОЮ МІЖНАРОДНОЇ ФЕДЕРАЦІЇ АСТРОНАВТИКИ

**XV МІЖНАРОДНА МОЛОДІЖНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

МОЛОДІЖНЯ І КОСМОС

К новим орбитам и звездным успехам!



Дніпропетровськ
2013

Г.М. Томишинець, студент; В.В. Рубіш, к.ф.-м.н., доцент;
 В.Ю. Лазур, д.ф.-м.н., професор, О.К. Рейтій, к.ф.-м.н., доцент
 ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
E-mail: vrubish@univ.uzhgorod.ua

РЕЛЯТИВІСТСЬКА КВАЗІКЛАСИЧНА ТЕОРІЯ ТУНЕЛЮВАННЯ ДІРАКІВСЬКОГО ФЕРМІОНА У ЗОВНІШНІХ СКАЛЯРНО-ВЕКТОРНИХ ПОЛЯХ

За допомогою розробленого в [1, 2] апарату квазікласичних асимптотик для рівняння Дірака із скалярно-векторним зв'язком проведено узагальнення правила квантування Бора-Зоммерфельда і формули Гамова для ширини квазістаціонарного рівня з урахуванням релятивізму, спіну та лоренц-структури потенціалів взаємодії.

Побудовано релятивістську квазікласичну теорію іонізації кулонівської системи $V_{Coul}(r) = -\xi/r$ радіально-постійними далекодійними скалярним $S_{l,r}(r) = (1-\lambda)(\sigma r + V_0)$ і векторним $V_{l,r}(r) = \lambda(\sigma r + V_0)$ полями (тут σ та V_0 – дійсні сталі, ξ – кулонівська константа зв'язку, а λ – коефіцієнт змішування скалярного $S_{l,r}(r)$ та векторного $V_{l,r}(r)$ далекодійних потенціалів $1/2 < \lambda \leq 1$).

У граничних випадках $\sigma/\xi m^2 \ll 1$ і $\sigma\gamma/E_r^2 \ll 1$ (m – маса ферміона, $\gamma = (k^2 - \xi^2)^{1/2}$, $k = \mp(j+1/2)$ для станів з $j = l \pm 1/2$, j – повний момент кількості руху діраківської частинки, l – орбітальний момент) одержано наближені аналітичні вирази для положення E_r та ширини Γ підбар'єрних резонансів, які демонструють сильну залежність Γ від енергії зв'язаного рівня і коефіцієнта змішування λ . Показано, що із збільшенням відносної ваги λ (від $1/2$ до 1) лоренц-вектора $V_{l,r}(r)$ в далекодійній частині ефективного потенціалу $U(r, E_r)$ на великих відстанях зростає притягання, а ефективна ширина бар'єра зменшується, що приводить до різкого збільшення ймовірності іонізації квазістаціонарного рівня.

Також одержано прості аналітичні вирази для асимптотичних коефіцієнтів діраківських радіальних хвильових функцій в нулі та на нескінченності.

1. Лазур В.Ю. / В.Ю. Лазур, В.В. Рубіш, О.К. Рейтій // ЖФД. – 2010. – Т. 14, № 1. – С. 1301-1316.
2. Lazur V.Yu. / V.Yu. Lazur, O.K. Reity, V.V. Rubish // IJMPA. – 2010. – Vol. 25 (16). – P. 3235–3259.