

**Частица со спином 1/2 и аномальным магнитным моментом:
нерелятивистское приближение, учет кулоновского поля**

Веко Ольга Владимировна

Институт физики НАН Беларуси, Минск, Независимости 68, 220072, Беларусь
e-mail: vekoolga@mail.ru

Войнова Яна Александровна

Институт физики НАН Беларуси, Минск, Независимости 68, 220072, Беларусь
e-mail: voinyuschka@mail.ru

Редьков Виктор Михайлович

Институт физики НАН Беларуси, Минск, Независимости 68, 220072, Беларусь
e-mail: redkov@dragon.bas-net.by

Исследовано нерелятивистское приближение в уравнении Дирака с дополнительным паулиевским членом взаимодействия в присутствии внешних электромагнитных и гравитационных полей [1]

$$\left\{ \gamma^\alpha \left[i(\partial_\alpha + \Gamma_\alpha + \frac{e}{\hbar c} A_\alpha) + \mu \left(-i \frac{e}{\hbar c} J^{\alpha\beta} F_{\alpha\beta} - \frac{1}{4} R \right) - \frac{mc}{\hbar} \right] \right\} \Psi = 0;$$

обобщенное уравнение Паули имеет вид

$$\left\{ i(\partial_0 + B_0 - ieA_0) - \mu e \sigma^l(x) H_l - \frac{\mu R}{4} \right\} \Psi = -\frac{1}{2m} \times \\ \times \sigma^l(x) \left\{ \partial_l + B_l - ieA_l - \frac{\mu e}{2} \sigma^l(x) E_l \right\} \sigma^k(x) \left\{ \partial_k + B_k - ieA_k + \frac{\mu e}{2} E_k \right\} \Psi,$$

A_0, A_l представляют электромагнитное поле, связности B_0, B_l обусловлены воздействием неевклидовой геометрии пространства, R – скалярная кривизна Риччи. Уравнение допускает переход к случаю электрически нейтральной частицы, несущей только аномальный магнитный момент (нейтрон).

Выведено радиальное уравнение Паули, учитывающая присутствие внешнего кулоновского поля:

$$\left(\frac{d^2}{dr^2} + 2mE + \frac{2m\alpha}{r} - \frac{\nu(\nu+1)}{r^2} + \frac{2\Gamma(\nu+1)}{r^3} - \frac{\Gamma^2}{r^4} \right) f = 0, \quad \nu = j + 1/2.$$

В нейтронном случае имеем более простое уравнение

$$\left(\frac{d^2}{dr^2} + 2mE - \frac{\nu(\nu+1)}{r^2} + \frac{2\Gamma(\nu+1)}{r^3} - \frac{\Gamma^2}{r^4} \right) f = 0, \quad \nu = j + 1/2.$$

Каждое из уравнений имеет две нерегулярные особые точки ранга 2 и принадлежит классу уравнений Гойна [2]. Построены решения Фробениуса этих уравнений, по методу Пуанкаре–Перрона исследована сходимость возникающих степенных рядов. Асимптотики указывают на возможность существования связанных состояний. Анализ поведения кривых эффективного импульса также подтверждает это: здесь возможна реализация ситуации с двумя физическими точками поворота.

Литература

1. Редьков В.М. *Поля частиц в римановом пространстве и группа Лоренца*, Белорусская наука: Минск (2009).
2. Slavuyanov S.Yu., Lay W. *Special functions. A unified theory based on singularities*. New York: Oxford University Press (2000).