

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЙТРОННЫХ ПЕРЕДАЧ В ЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЯХ С УЧЕТОМ СПИН-ОРБИТАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Самарин К.В.

Чувашский государственный университет, Физико-математический ф-т, каф.
Теоретической и экспериментальной физики, Россия, 428024, г. Чебоксары, пр. Мира,
29, кв. 123, Тел. (8352)63-98-55, E-mail: animator@cheb.ru

На основе метода расщепления для нестационарного уравнения Шредингера [1] предложена разностная схема численного решения нестационарного системы двух уравнений Шредингера

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \begin{pmatrix} \psi_1 \\ \psi_2 \end{pmatrix} = \left[\frac{\hbar^2 \nabla^2}{2m} + V(\mathbf{r}) + b_1^{-1} [(C \cdot V) \vec{p}] \right] \begin{pmatrix} \psi_1 \\ \psi_2 \end{pmatrix} \quad (1)$$

с оператором спин-орбитального взаимодействия для двухкомпонентной спинорной волновой функции. Выполнено компьютерное моделирование эволюции волновой функции внешнего нейтрона с минимальной проекцией полного момента на межъядерную ось и вероятности его передачи при лобовых столкновениях ядер ^{40}Ca и ^{96}Zr . Области больших значений полной плотности вероятности $|\psi_1|^2 + |\psi_2|^2$ для трех моментов времени показаны на рис. 1. Таким образом, подтверждены результаты работы [2] о преимущественной передаче на добарьерных дистанциях нейтронов с минимальным модулем проекции момента на межъядерную ось.

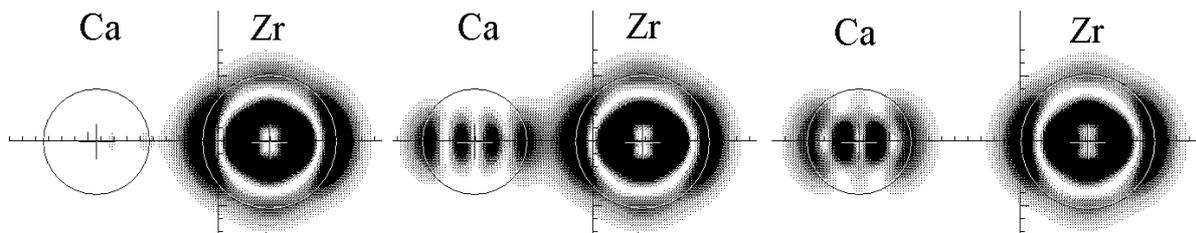


Рис. 1. Плотность вероятности для внешних нейтронов ядра ^{96}Zr с проекцией момента $\Omega = 1/2$ на межъядерную ось при столкновении с ядром ^{40}Ca . Ходу времени соответствует направление слева направо.

Литература

1. Riley M.E., Ritchie B. Numerical time-dependent Schrödinger description of charge-exchange collisions. // Phys. Rev. A, v. 59, 1999, P. 3544-3547.
2. Greiner W. et al. Sub-barrier fusion of neutron-rich nuclei and its astrophysical consequences// Phys. Rev. C, 2007. V. 75, 035809. P. 1-11