

В. Ю. Денисов, Т. О. Маргітч

Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ

БАР'ЄРИ В ЕНЕРГІЇ ВЗАЄМОДІЇ ДЕФОРМОВАНИХ ЯДЕР

Досліджено енергію взаємодії двох ядер з урахуванням їхньої деформації. При визначенні енергії враховувалися кулонівська та ядерна енергії їхньої взаємодії та енергія деформації кожного ядра. Показано, що бар'єр, пов'язаний з енергією взаємодії двох ядер, залежить від їхньої деформації і визначено значення цих деформацій для найменшого бар'єра. Знайдено, що системи з більш важчими ядрами мають більшу деформацію для найнижчого бар'єра. Різниця між бар'єром для сферичних ядер та найнижчим бар'єром для деформованих ядер зростає з ростом маси та заряду взаємодіючих ядер.

Ключові слова: взаємодія ядер, кулонівська енергія взаємодії ядер, бар'єри ядер, енергія деформації, висота бар'єра, сферичні ядра, деформовані ядра.

В. Ю. Денисов, Т. О. Маргітч

Институт ядерных исследований НАН Украины, Киев

БАРЬЕРЫ В ЭНЕРГИИ ВЗАМОДЕЙСТВИЯ ДЕФОРМИРОВАННЫХ ЯДЕР

Исследована энергия взаимодействия двух ядер с учетом их деформации. При расчете энергии учитывалась кулоновская и ядерная энергии их взаимодействия и энергия деформации каждого из ядер. Показано, что барьер, связанный с энергией взаимодействия двух ядер, зависит от их деформаций и для наименьшего барьера определены величины этих деформаций. Найдено, что системы с более тяжелыми ядрами имеют большую деформацию наименьшего барьера. Разница между барьером для сферических ядер и наименьшим барьером для деформированных ядер возрастает с ростом массы и заряда взаимодействующих ядер.

Ключевые слова: взаимодействие ядер, кулоновская энергия взаимодействия ядер, барьеры ядер, энергия деформации, высота барьера, сферические ядра, деформированные ядра.

V. Yu. Denisov, T. O. Margitych

Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

BARRIERS IN THE ENERGY OF DEFORMED NUCLEI

Interaction energy between two nuclei considering to their deformations is studied. Coulomb and nuclear interaction energies, as well as the deformation energies of both nuclei, are taken into account at evaluation of the interaction energy. It is shown that the barrier related to the interaction energy of two nuclei depends on the deformations and the height of the minimal barrier is evaluated. It is obtained that the heavier nucleus-nucleus systems have large deformation values at the lowest barrier. The difference between the barrier between spherical nuclei and the lowest barrier between deformed nuclei increases with the mass and the charge of the interacting nuclei.

Keywords: nuclei interaction, the Coulomb interaction energy of nuclei, nuclei barriers, deformation energy, the barrier height, spherical nuclei, deformed nuclei.

REFERENCES

1. *Denisov V.Yu., Pilipenko N.A.* Interaction of two deformed, arbitrarily oriented nuclei // *Phys. Rev. C.* - 2007. - Vol. 76 - P. 014602.
2. *Hofmann H., Munzenberg G.* The discovery of the heaviest elements // *Rev. Mod. Phys.* - 2000. - Vol. 72. - P. 733 - 767; *Armbruster P.* // *Ann. Rev. Nucl. Part. Sci.* - 2000. - Vol. 50 - P. 411 - 479.
3. *Denisov V.Yu., Plujko V.A.* Problems of nuclear physics and nuclear reactions. - Kyiv: Izdatel'sko-poligraficheskij tsentr «Kievskij universitet», 2013. - 430 p. (Rus)
4. *Denisov V. Yu., Ikezoe H.* α -nucleus potential for α -decay and sub-barrier fusion // *Phys. Rev. C.* - 2005. - Vol. 72. - P. 064613.
5. *Denisov V.Yu., Pilipenko N.A.* // *Yadernaya fizika.* - 2010. - Vol. 73, No. 7. - P. 1191 - 1202. (Rus)
6. *Dasgupta M., Hinde D.J., Rowley N., Stefanini A.M.* Measuring barriers to fusion // *Ann. Rev. Nucl. Part. Sci.* - 1998. - Vol. 48. - P. 401 - 61.
7. *Hagino K., Takigawa N.* Subbarrier fusion reactions and Many-Particle quantum tunneling // *Progress of theoretical physics.* - 2012. - Vol. 128. - P. 1061 - 1106.
8. *Bass R.* Nuclear reactions with heavy ions. - Berlin: Springer, 1980.
9. *Feshbach H., Kerman A., Koonin S.* The statistical theory of multi-step compound and direct reactions // *Ann. Phys. (NY)*, 1980. - Vol. 125. - P. 429 - 476.
10. *Feshbach H., Porter C.E., Weisskopf V.F.* Model for Nuclear Reactions with Neutrons // *Phys. Rev.* - 1954. - Vol. 96. - P. 448 - 464.
11. *Feshbach H.* Theoretical nuclear physics: nuclear reactions. - New York: Wiley, 1992.
12. *Denisov V.Yu., Pilipenko N.A.* // *Ukr. fiz. zhurn.* - 2008. - Vol. 53, No. 9. - P. 846 - 852. (Ukr)
13. *Varshalovich D.A., Moskalev A.N., Khersonskij V.K.* Quantum theory of angular momentum. - M.: Nauka, 1975. - 439 p. (Rus)
14. *Denisov V.Yu.* Interaction potential between heavy ions // *Phys. Lett. B.* - 2002. - Vol. 526. - P. 315 - 321.
15. *Bor O., Mottel'son B.* The structure of the atomic nucleus. - M.: Mir, 1977. - 663 p. (Rus)
16. *Moller P., Nix J.R., Myers W.D., Swiatecki W.J.* Nuclear ground-state masses and deformations // *Atomic data and nuclear data tables.* - 1995. - Vol. 59, No. 2. - P. 185 - 381.

Надійшла 27.05.2014
Received 27.05.2014