

С. В. Лук'янов*, А. І. Санжур

Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

*Відповідальний автор: lukyanov@kinr.kiev.ua

ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВИХ ЕФЕКТІВ НА НЕЙТРОННУ ШКІРУ В АТОМНИХ ЯДРАХ

Досліджено вплив дифузного поверхневого шару скінченного ядра на середньоквадратичні радіуси та їхній ізотопний зсув. Представлено розрахунки в рамках підходу Гіббса - Толмана з використанням експериментальних значень енергій відокремлення нуклонів. Результати порівнюються з розрахунками, отриманими за допомогою прямого варіаційного методу та пробних фермі-подібних функцій.

Ключові слова: нейтронна шкіра, наближення Гіббса - Толмана, прямий варіаційний метод, сили Скірма.

S. V. Lukyanov*, A. I. Sanzhur

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

*Corresponding author: lukyanov@kinr.kiev.ua

INFLUENCE OF SURFACE EFFECTS ON NEUTRON SKIN IN ATOMIC NUCLEI

The influence of the diffuse surface layer of a finite nucleus on the mean square radii and their isotopic shift is investigated. We present the calculations within the Gibbs - Tolman approach using the experimental values of the nucleon separation energies. Results are compared with that obtained by means of a direct variational method based on Fermi-like trial functions.

Keywords: neutron skin, Gibbs - Tolman approach, direct variational method, Skyrme forces.

REFERENCES

1. W.D. Myers. Geometric properties of leptodermous distributions with applications to nuclei. *Nucl. Phys. A* 204 (1973) 465.
2. C.J. Batty et al. *Experimental Methods for Studying Nuclear Density Distributions*. In: *Advances in Nuclear Physics*. Ed. by J.W. Negele and E. Vogt (New York: Plenum Press, 1989) Vol. 19, p. 1.
3. M. Warda et al. Analysis of bulk and surface contributions in the neutron skin of nuclei. *Phys. Rev. C* 81 (2010) 054309.
4. S.V. Lukyanov, A.I. Sanzhur. Neutron skin and halo in medium and heavy nuclei within the extended Thomas - Fermi theory. *Nucl. Phys. At. Energy* 17(1) (2016) 5.
5. J.W. Gibbs. In: *The Collected Works* (New York: Longmans, Green and Co., 1928) Vol. I, p. 219.
6. R.C. Tolman. The effect of droplet size on surface tension. *J. Chem. Phys.* 17(3) (1949) 333.
7. J.S. Rowlinson, B. Widom. *Molecular Theory of Capillarity* (Oxford: Clarendon Press, 1982).
8. V.M. Kolomietz, S.V. Lukyanov, A.I. Sanzhur. Curved and diffuse interface effects on the nuclear surface tension. *Phys. Rev. C* 86 (2012) 024304.
9. V.M. Kolomietz et al. Equation of state and radii of finite nuclei in the presence of a diffuse surface layer. *Phys. Rev. C* 95 (2017) 064305.
10. V.M. Kolomietz, S.V. Lukyanov, A.I. Sanzhur. Nucleon distribution in nuclei beyond the β -stability line. *Phys. Rev. C* 85 (2012) 034309.
11. V.M. Kolomietz, A.I. Sanzhur. Thin structure of β -stability line and symmetry energy. *Int. Jour. Mod. Phys. E* 22(1) (2013) 1350003.
12. V.M. Kolomietz, A.I. Sanzhur. Equation of state and symmetry energy within the stability valley. *Eur. Phys. J. A* 38 (2008) 345.
13. M. Brack, C. Guet, H.-B. Håkansson. Selfconsistent semiclassical description of average nuclear properties – a link between microscopic and macroscopic models. *Phys. Rep.* 123 (1985) 275.
14. T. Suzuki et al. Neutron skin in Na isotopes studied via their interaction cross sections. *Phys. Rev. Lett.* 75 (1995) 3241.
15. G. Audi et al. The Ame2012 atomic mass evaluation. (I). Evaluation of input data, adjustment procedures. *Chin. Phys. C* 36(12) (2012) 1287; M. Wang et al. The Ame2012 atomic mass evaluation. (II). Tables, graphs, and references. *Chin. Phys. C* 36(12) (2012) 1603.
16. A. Trzcńska et al. Neutron density distributions deduced from antiprotonic atoms. *Phys. Rev. Lett.* 87 (2001) 082501.
17. L. Ray. Neutron isotopic density differences deduced from 0.8 GeV polarized proton elastic scattering. *Phys. Rev. C* 19 (1979) 1855.

18. A. Krasznahorsky et al. Neutron-skin thickness in neutron-rich isotopes. [Nucl. Phys. A 731 \(2004\) 224](#).
19. V.E. Starodubsky, N.M. Hintz. Extraction of neutron densities from elastic proton scattering by $^{206,207,208}\text{Pb}$ at 650 MeV. [Phys. Rev. C 49 \(1994\) 2118](#).
20. S. Karataglidis et al. Discerning the neutron density distribution of ^{208}Pb from nucleon elastic scattering. [Phys. Rev. C 65 \(2002\) 044306](#).
21. B.C. Clark, L.J. Kerr, S. Hama. Neutron densities from a global analysis of medium-energy proton-nucleus elastic scattering. [Phys. Rev. C 67 \(2003\) 054605](#).

Надійшла/Received 14.11.2019