

С. В. Лук'янов, А. І. Санжур

Институт ядерних досліджень НАН України, Київ

НЕЙТРОННІ ШКІРА ТА ГАЛО В СЕРЕДНІХ ТА ВАЖКИХ ЯДРАХ У РАМКАХ РОЗШИРЕНОГО НАБЛИЖЕННЯ ТОМАСА - ФЕРМІ

У рамках розширеного наближення Томаса - Фермі розраховано нейтронні розподіли типу шкіри та гало для середніх та важких ядер. Розрахунки проводились із застосуванням прямого варіаційного методу для ефективних сил Скірма. Отримано аналітичні вирази для ізовекторного зсуву середньоквадратичних радіусів Δr_{np} у вигляді суми членів, що описують нейтронні шкіру та гало. Знайдено, що вклади від членів, які описують шкіру та гало, у Δr_{np} приблизно рівні.

Ключові слова: нейтронна шкіра, нейтронне гало, теорія Томаса - Фермі, варіаційний метод, сили Скірма.

С. В. Лукьянов, А. И. Санжур

Институт ядерных исследований НАН Украины, Киев

НЕЙТРОННЫЕ КОЖА И ГАЛО В СРЕДНИХ И ТЯЖЕЛЫХ ЯДРАХ В РАМКАХ РАСШИРЕННОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ ТОМАСА - ФЕРМИ

В рамках расширенного приближения Томаса - Ферми рассчитаны нейтронные распределения типа кожи и гало для средних и тяжелых ядер. Расчеты проводились с использованием прямого вариационного метода для эффективных сил Скірма. Получено аналитические выражения для ізовекторного сдвига среднеквадратических радиусов Δr_{np} в виде суммы членов, описывающих нейтронные кожу и гало. Найдено, что вклады от членов, описывающих кожу и гало, в Δr_{np} приблизительно равны.

Ключевые слова: нейтронная кожа, нейтронное гало, теория Томаса - Ферми, вариационный метод, силы Скірма.

S. V. Lukyanov, A. I. Sanzhur

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

NEUTRON SKIN AND HALO IN MEDIUM AND HEAVY NUCLEI WITHIN THE EXTENDED THOMAS - FERMI THEORY

The neutron skin and halo distributions in medium and heavy nuclei are calculated within the extended Thomas - Fermi approximation. Calculations are carried out for the effective Skyrme-like forces using the direct variational method. The analytical expression for the isovector shift of the rms radii Δr_{np} as a sum of skin- and halo-like terms is obtained. The contribution of halo and skin terms to Δr_{np} are found to be approximately equal.

Keywords: neutron skin, neutron halo, Thomas - Fermi theory, variational method, Skyrme forces.

REFERENCES

1. Warda M., Viñas X., Roca-Maza X., Centelles M. Analysis of bulk and surface contributions in the neutron skin of nuclei // Phys. Rev. - 2010. - Vol. C81. - P. 054309.
2. Kirzhnits D.A. Field Theoretical Methods in Many Body Systems. - London: Pergamon, 1967.
3. Brack M., Guet C., Håkansson H.-B. Selfconsistent semiclassical description of average nuclear properties - a link between microscopic and macroscopic models // Phys. Rep. - 1985. - Vol. 123. - P. 275 - 374.
4. Kolomietz V.M. Nuclear Fermi-Liquid. - Kyiv: Nauk. Dumka, 2009. - 414 p. (Rus)
5. Kolomietz V.M., Sanzhur A.I. Equation of state and symmetry energy within the stability valley // Eur. Phys. J. - 2008. - Vol. A38. - P. 345 - 354.
6. Mizutori S., Dobaczewski J., Lalazisis G.A. et al. Nuclear skins and halos in the mean-field theory // Phys. Rev. - 2000. - Vol C 61. - P. 044326.
7. Trzcíńska A., Jastrzěbsky J., Lubiński P. et al. Neutron density distributions deduced from antiprotonic atoms // Phys. Rev. Lett. - 2001. - Vol. 87. - P. 082501.
8. Bugg W.M., Condo G.T., Hart E.L. et al. Evidence for a neutron halo in heavy nuclei from antiproton absorption // Phys. Rev. Lett. - 1973. - Vol. 31. - P. 475.

Надійшла 02.09.2015

Received 02.09.2015