

Радиальная зависимость эффективной массы нуклонов и свойства основного состояния

Теоретическое и экспериментальное исследование нейтронно-избыточных ядер является одним из самых интересных и богатых источников новых сведений о структуре атомного ядра. Сложность изучаемого объекта определяет многообразие и неожиданность его свойств и предъявляет повышенные требования к теории, призванной описывать эти экзотические свойства [1]. Одним из наиболее успешных методов изучения структуры атомного ядра является подход, базирующийся на самосогласованном среднем поле [2]. В таком подходе эффективное взаимодействие между нуклонами представляют в виде функционала плотности энергии (ФПЭ). Это позволяет достичь качественного описания свойств основного состояния атомного ядра вплоть до границ ядерной стабильности. Однако в рамках самосогласованного подхода наблюдается заметное отклонение теоретических расчетов от экспериментальных значений при описании одночастичного спектра. Как было показано в работе [3], учет радиальной зависимости эффективной массы нуклонов в ФПЭ Скимма приводит к увеличению плотности одночастичных состояний около поверхности Ферми. Однако учет данной зависимости требует незначительной модификации ФПЭ Скимма. В данной работе изучено влияние радиальной зависимости эффективной массы нуклонов на свойства основного состояния магических ядер Ca(40,48), Ni(56,78), Sn(100,132) и Pb(208). Показано, что ФПЭ типа Скимма, учитывающий радиальную зависимость эффективной массы нуклонов, улучшает описание экспериментальных данных, а именно, плотность одночастичных состояний около поверхности Ферми [4].

Исследование было поддержано в рамках научной программы Национального центра физики и математики, направление No.6 «Ядерная и радиационная физика» (этап 20232025).

[1] Paar N., Vretenar D., Khan E., Colò G. Exotic modes of excitation in atomic nuclei far from stability // Rep. Prog. Phys. Vol. 70, P. 691-793(2007).

[2] Bender M., Heenen P.-H., and Reinhard P.-G. Self-consistent mean-field models for nuclear structure // Rev. Mod. Phys. Vol. 75, P. 121-180 (2003).

[3] Severyukhin A.P., Margueron J., Borzov I.N., and Giai N.V. Sensitivity of β -decay rates to the radial dependence of the nucleon effective mass // Phys. Rev. C. Vol. 91, P. 034322 (2015).

[4] Smolannikov D.Yu., Arsenyev N.N., and Severyukhin A.P.// in preparation.

Section

Nuclear structure: theory and experiment

Primary authors: SMOLANNIKOV, Dmitrij (Voronezh State University); Mr ARSENYEV, Nikolay (Joint Institute for Nuclear Research); Mr SEVERYUKHIN, Alexey (Joint Institute for Nuclear Research)

Presenter: SMOLANNIKOV, Dmitrij (Voronezh State University)

Session Classification: Poster session