

РАДИАЛЬНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ЭФФЕКТИВНОЙ МАССЫ НУКЛОНОВ И СВОЙСТВА ОСНОВНОГО СОСТОЯНИЯ

Д. Смольяников¹, Н. Арсеньев², А. Северюхин²

¹Воронежский государственный университет; ²Объединенный институт ядерных исследований
E-mail: dmitrijsmolannikov661@gmail.com

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 Скирма приводит к увеличению плотности одночастичных состояний около поверхности Ферми. Однако учет данной зависимости требует незначительной модификации ФПЭ Скирма. В данной работе изучено влияние радиальной зависимости эффективной массы нуклонов на свойства основного состояния магических ядер $^{40,48}\text{Ca}$, $^{56,78}\text{Ni}$, $^{100,132}\text{Sn}$ и ^{208}Pb . Показано, что ФПЭ типа Скирма, 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.