

И.Н. БОРЗОВ^{1,2}, С.С. ПАНКРАТОВ^{1,3}, С.В. ТОЛОКОННИКОВ^{1,3}

1) Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт", Москва, Россия

2) Лаборатория теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова ОИЯИ, Дубна, Россия

3) Московский физико-технический институт, Долгопрудный, Россия

ИЗОМЕРНЫЙ СДВИГ ЗАРЯДОВЫХ РАДИУСОВ В ТЯЖЕЛЫХ ИЗОТОПАХ ВИСМУТА.

Проведены расчеты изомерных сдвигов в цепочке изотопов Висмута в самосогласованной теории конечных ферми-систем с функционалом плотности энергии Фаянса (FANDF⁰). Изучено влияние формы ядерного спаривания и проведено сравнение с предварительными данными по отрицательному изомерному сдвигу в изотопе ²¹⁵Bi, полученными на установке Laser Ion Source and Trap (LIST), ISOLDE CERN.

I.N. BORZOV^{1,2}, S.S. PANKRATOV^{1,3}, S.V. TOLOKONNIKOV^{1,3}

1) National Research Center "Kurchatov institute", Moscow, Russia

2) Bogolubov Laboratory of Theoretical Physics, Dubna, Russia

3) Moscow Institute of Physics and Technology, Dolgoprudny, Russia

ISOMERIC SHIFT OF THE CHARGE RADII IN HEAVY BISMUTH ISOTOPES.

The calculations of isomeric shifts in Bi isotopic chain are performed in the self-consistent theory of finite Fermi systems with the Fayans energy density functional FANDF⁰. The impact of the form of nuclear pairing is studied. A comparison is made with preliminary data for negative isomer shift in ²¹⁵Bi isotope measured at the Laser Ion Source and Trap (LIST), ISOLDE CERN.

Самосогласованная теория конечных ферми-систем (ТКФС) с функционалом Фаянса применялась для описания зарядовых радиусов [1,2], магнитных моментов [3] и бета-распада в изотопических цепочках тяжелых ядер с Z=80-83, N~126. В [4] была показана возможность одновременного описания скачка (kink) в изотопической зависимости среднеквадратичных зарядовых радиусов и периодов β-распада при N>126 в рамках универсального энергетического функционала плотности. В данной работе с функционалом FANDF⁰ исследована разность дифференциальных зарядовых ms-радиусов изомерного и основного состояний для нечетных изотопов ²¹¹⁻²¹⁹Bi. Изомерный сдвиг в большей степени, чем ξ-индекс «кинка», чувствителен к параметрам аномальной части энергетического функционала плотности, одночастичным энергиям и числам заполнения высокоспиновых уровней 2g_{9/2}, 1i_{11/2}, 1j_{15/2} при N>126. Расчет в подходе Хартри-Фока-Боголюбова (HFB) с диагональным спариванием [2] не согласуется с предварительными экспериментальными данными по изомерному сдвигу в ²¹⁵Bi. Учет недиагональных членов в приближении объемно-поверхностного (vol+surf) спаривания приводит к отрицательному изомерному сдвигу в изотопах висмута с A>211 (см.Рис.). Добавление компоненты спаривания, зависящей от градиента плотности (vol+surf+grad) позволяет получить качественное согласие с величиной изомерного сдвига [5] в ²¹⁵Bi, экспериментально обнаруженной на установке Laser Ion Source and Trap (LIST) в ISOLDE CERN.

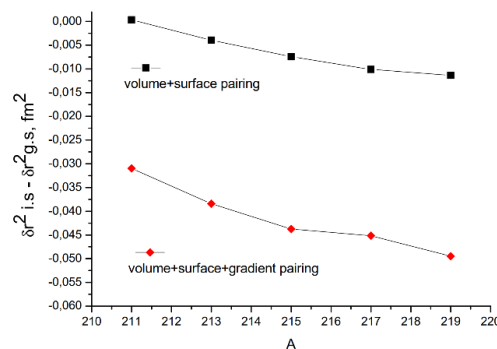


Рис. Изомерный сдвиг в изотопах Bi, рассчитанный в HFB с недиагональным спариванием; квадраты – расчет в приближении объемно-поверхностного спаривания, ромбы – расчет с добавлением градиентного спаривания.

Список литературы

1. Yue Z., Andreyev A.N., Barzakh A.E., Borzov I.N., et. al. // Phys. Rev. C 2024. Vol. 110, P. 034315.
2. Borzov I.N., Tolokonnikov S.V. // Physics of Atomic Nuclei 2024. Vol. 87, P. 423.
3. Yue Z., Andreyev A.N., Barzakh A.E., Borzov I.N., et. al. // Phys. Lett. B 2024, Vol. 849, P. 138452.
4. Борзов И.Н.// Сборник научных трудов ЛаПлз-2025, стр. 329.
5. Seliverstov M.D., et.al, in XXIV Int. Conf. "Nucleus -2024", 1-5 July, 2024, Dubna.