

Г. П. Куртева<sup>1,\*</sup>, В. Є. Мітрошин<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

<sup>2</sup> Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, Харків, Україна

\*Відповідальний автор: ann.kurteva17@gmail.com

### БЕТА-РОЗПАД І СТРУКТУРА НЕПАРНИХ ЯДЕР, ОСЛАБЛЕННЯ СЛАБКИХ СИЛ У ЯДРАХ

Представлено результати розрахунків у рамках динамічної колективної моделі ймовірностей бета-переходів більше 20 ядер з масовими числами від  $A = 31$  до  $A = 231$  з одним універсальним перенормуванням констант слабкої взаємодії. Враховано квазічастинкові й багатогононні (до 10 фононів) стани, а також вакуумні флуктуації квазічастинок. Розраховані значення  $lg ft$  добре узгоджуються з експериментальними. У сукупності результати розрахунків показують, що ослаблення слабких сил в ядрах не залежить від масового числа й енергії збуджуваних при бета-розпаді станів.

*Ключові слова:* ядро, квазічастинка, фонон, ймовірності бета-переходів, спектроскопічні характеристики.

А. А. Куртева<sup>1,\*</sup>, В. Е. Митрошин<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт ядерных исследований НАН Украины, Киев, Украина

<sup>2</sup> Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, Харьков, Украина

\*Ответственный автор: ann.kurteva17@gmail.com

### БЕТА-РАСПАД И СТРУКТУРА НЕЧЕТНЫХ ЯДЕР, ОСЛАБЛЕНИЕ СЛАБЫХ СИЛ В ЯДРАХ

Представлены результаты расчетов в рамках динамической коллективной модели вероятностей бета-переходов более 20 ядер с массовыми числами от  $A = 31$  до  $A = 231$  с одной универсальной перенормировкой констант слабого взаимодействия. Учтены квазичастичные и многофононные (до 10 фононов) состояния, а также вакуумные флуктуации квазичастиц. Рассчитанные значения  $lg ft$  хорошо согласуются с экспериментальными. В совокупности результаты расчетов показывают, что ослабление слабых сил в ядрах не зависит от массового числа и энергии возбуждаемых при бета-распаде состояний.

*Ключевые слова:* ядро, квазичастица, фонон, вероятности бета-переходов, спектроскопические характеристики ядра.

А. А. Kurteva<sup>1,\*</sup>, V. E. Mitroshin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup> V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

\*Corresponding author: ann.kurteva17@gmail.com

### BETA-DECAY AND STRUCTURE OF ODD NUCLEI, SUPPRESSION OF WEAK FORCES IN NUCLEI

Results of calculations in the framework of the dynamic collective model of probabilities of beta-transitions for more than 20 nuclei with mass numbers from  $A = 31$  to  $A = 231$  with one universal renormalization of weak interaction constants are presented. The quasi-particle and many-phonon (up to 10 phonons) states, as well as vacuum fluctuations of quasi-particles were taken into account. The calculated values  $lg ft$  show good agreement with the experimental data. In the aggregate the results of the calculations show that suppression of weak forces in nuclei does not depend on mass number and energy of states excited in beta-decay.

*Keywords:* nucleus, quasiparticle, phonon, probabilities of beta-transitions, spectroscopic characteristics.

### REFERENCES

1. J. Fujita, K. Ikeda. Existence of isobaric states and beta decay of heavier nuclei. *Nucl. Phys. A* 67 (1965) 145.
2. A.B. Migdal. *Theory of Finite Fermi Systems and Properties of Atomic Nuclei* (Moskva: Nauka, 1983) 430 p. (Rus)
3. V.E. Mitroshin. On the description of atomic nuclei with an odd mass number. Preprint of the Leningrad Institute

- of Nuclear Physics LINP-441 (Leningrad, 1978) 25 p. (Rus)
4. V.E. Mitroshin. On the description of nuclei with an odd mass number. *Izvestiya AS USSR. Ser. Fiz.* 44 (1980) 986. (Rus)
  5. G.B. Krygin, V.E. Mitroshin. Charge radii and structure of atomic nuclei. *Sov. J. Part. Nucl.* 16 (1985) 927. (Rus)
  6. I.N. Vishnevsky et al. Probabilities of beta transitions and nuclear structure. *Phys. At. Nucl.* 57 (1994) 17. (Rus)
  7. A.A. Kurteva. Beta-decay  $^{125}\text{I} \rightarrow ^{125}\text{Te}$ . *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 17(2) (2016) 150. (Rus)
  8. V.E. Mitroshin. Dynamic collective model. Even-even nuclei. *Phys. At. Nucl.* 68 (2005) 1314.
  9. I.N. Vishnevsky et al. Beta decay of  $^{97}\text{Ru} \rightarrow ^{97}\text{Tc}$ . *Izvestiya RAS. Ser. Fiz.* 62 (1998) 893. (Rus)
  10. I.M. Vishnevsky, G.P. Kurteva, V.E. Mitroshin. Structure of excited states of the nucleus  $^{95}\text{Mo}$  and beta-decay  $^{95}\text{Ta} \rightarrow ^{95}\text{Mo}$ . *Ukr. J. Phys.* 47(2) (2002) 125. (Ukr)
  11. I.M. Vyshnevskiy, A.A. Kurteva, V.E. Mitroshin. Collective effects for  $\beta$ -decay of odd nuclei. In: *Proc. of the Int. Conf. "Current Problems in Nucl. Phys. and At. Energy"*, Kyiv, Ukraine, May 29 - June 03, 2006 (Kyiv, 2007) p. 225. (Rus)
  12. A.A. Kurteva, V.E. Mitroshin. Structure of excited states of  $^{123}\text{Te}$ . *Bull. Russ. Acad. Sci. Phys.* 73 (2009) 1499.
  13. A.A. Kurteva, V.E. Mitroshin.  $^{123}\text{I} \rightarrow ^{123}\text{Te}$  beta decay. *Bull. Russ. Acad. Sci. Phys.* 73 (2009) 1502.
  14. A.A. Kurteva, V.E. Mitroshin. Accounting for collective degrees of freedom in beta decay of odd nuclei. *Bull. Russ. Acad. Sci. Phys.* 74 (2010) 881.
  15. A.A. Kurteva, V.E. Mitroshin. Beta decay  $^{107}\text{Cd} \rightarrow ^{107}\text{Ag}$  and  $^{109}\text{Cd} \rightarrow ^{109}\text{Ag}$ . *Bull. Russ. Acad. Sci. Phys.* 75 (2011) 580.
  16. [Evaluated Nuclear Structure Data File.](#)
  17. J.K. Tuli. *Nuclear Data Sheets* 38 (1983) 1.
  18. J. Blachot, F. Haas. Nuclear data sheets update for  $A = 111$ . *Nuclear Data Sheets* 60 (1990) 889.
  19. J. Toivanen, J. Suhonen, Microscopic quasiparticle-phonon description of odd-mass  $^{127-133}\text{Xe}$  isotopes and their  $\beta$ -decay. *Phys. Rev. C* 57 (1998) 1237.
  20. V.A. Kuzmin. The structure of spherical nuclei and charge-exchange processes at low and intermediate energies. PhD Thesis (Dubna, JINR, 2002). (Rus)

Надійшла 14.02.2019

Received 14.02.2019