

В. І. Абросімов*

Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

*Відповідальний автор: abrosim@kinr.kiev.ua

ЗБУДЖЕННЯ ПАРНИХ КОЛИВАНЬ У НАДПЛИННИХ ЯДРАХ

Досліджено збудження монопольних парних коливань у надплинних ядрах у реакції передачі двох нейтронів у рамках кінетичної моделі на основі напівкласичної залежної від часу теорії Хартрі - Фока - Боголюбова. Використовуючи функцію відгуку аномальної (кореляційної) густини, отримано монопольну моду спарювання, яка дорівнює подвійній щільності спарювання, та амплітуду динамічної зміни щільності спарювання, що пов'язана з монопольними парними коливаннями. Показано, що парні кореляції дають когерентний внесок у спектроскопічний фактор для збудження монопольних парних коливань у реакції передачі двох нейтронів у надплинних ядрах. Когерентний ефект визначається розподілом нейтронних рівнів поблизу енергії Фермі, та не перевищує кількох відсотків спектроскопічного фактора для передачі двох нейтронів в основний стан. Отриманий результат узгоджується з експериментальними даними для відношення перерізу для збудження 0^+ -стану в (p, t) -реакції в енергетичній області монопольної парної моди до перерізу для збудження основного стану у надплинних ядрах.

Ключові слова: парні коливання, функція відгуку аномальної густини, кінетична модель, спектроскопічний фактор.

V. I. Abrosimov*

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

*Corresponding author: abrosim@kinr.kiev.ua

EXCITATION OF PAIRING VIBRATIONS IN SUPERFLUID NUCLEI

Excitation of monopole pairing vibrations in superfluid nuclei in the two-neutron transfer reaction is studied within a kinetic model based on the semiclassical time-dependent Hartree - Fock - Bogolyubov theory. Using the anomalous (correlated) density response function, the monopole pairing mode and the amplitude of the dynamic variation of the pairing gap associated with this mode are obtained. It is shown that the pairing correlations give a coherent contribution to the spectroscopic factor for the excitation of monopole pairing vibrations in the two-neutron transfer reaction in superfluid nuclei. The contribution is determined by the distribution of neutron levels near the Fermi energy and does not exceed a few percent of the spectroscopic factor for the transfer of two neutrons to the ground state. This estimate is in agreement with experimental data for the ratio of the cross-section for excitation of the 0^+ -state in the (p, t) -reaction in the energy region of the monopole pairing mode, which is equal to the double pairing gap, to the cross section for excitation of the ground state in superfluid nuclei.

Keywords: pairing vibrations, anomalous density response function, kinetic model, spectroscopic factor.

REFERENCES

1. D.M. Brink, R.A. Broglia. *Nuclear Superfluidity. Pairing in Finite Systems* (UK: Cambridge University Press, 2005) 378 p.
2. R.A. Broglia, V. Zelevinsky (Eds.). *Fifty Years of Nuclear BCS: Pairing in Finite Systems*. (Singapore: World Scientific Publishing Co., 2013) 692 p.
3. R.A. Broglia, O. Hansen, C. Riedel. Two-nucleon Transfer Reactions and the Pairing Model. *Adv. Nucl. Phys.* **6** (1973) 287.
4. W. von Oertzen, A. Vitturi. Pairing correlations of nucleons and multi-nucleon transfer between heavy nuclei. *Rep. Prog. Phys.* **64**(10) (2001) 1247.
5. A.I. Levon et al. New data on 0^+ states in ^{158}Gd . *Phys. Rev. C* **100** (2019) 034307.
6. A.I. Levon et al. Spectroscopy of ^{232}U in the (p, t) reaction: more information on 0^+ excitations. *Phys. Rev. C* **92** (2015) 064319.
7. A.I. Levon et al. 0^+ states and collective bands in ^{228}Th by the (p, t) reaction. *Phys. Rev. C* **88** (2013) 014310.
8. V.I. Abrosimov et al. Self-consistency and search for collective effects in semiclassical pairing theory. *Nucl. Phys. A* **864** (2011) 38.
9. V.I. Abrosimov et al. Kinetic equation for finite systems of fermions with pairing. *Nucl. Phys. A* **800** (2008) 1.
10. P. Ring, P. Schuck. *The Nuclear Many-Body Problem* (New York: Springer-Verlag, 1980) 735 p.
11. V.M. Strutinsky, V.I. Abrosimov. Excitation of quadrupole vibrations in two-nucleon transfer reactions. *Z. Phys. A* **289** (1978) 83.
12. D.R. Bes, R. Broglia. Pairing vibrations. *Nucl. Phys.* **80** (1966) 289.
13. R.Y. Cusson, K. Hara. Coupling of a quasi-particle to the pairing vibrations. *Z. Phys. A* **209** (1968) 428.
14. H. Olofsson, S. Åberg, P. Leboeuf. Semiclassical Theory of Bardeen-Cooper-Schrieffer Pairing-Gap Fluctuations. *Phys. Rev. Lett.* **100** (2008) 037005.

Надійшла/Received 31.10.2022