

В. С. Ольховський, С. О. Омельченко

Институт ядерних досліджень НАН України, Київ

**ВПЛИВ РУХУ СКЛАДЕНОГО ЯДРА НА ІНТЕРФЕРЕНЦІЮ ПРЯМОЇ
ТА КОМПАУНД-ЯДЕРНОЇ АМПЛІТУД ПРИ РОЗСІЯННІ НЕЙТРОНІВ АТОМНИМИ ЯДРАМИ**

Узагальнено метод часового аналізу пружного розсіяння нуклонів ядрами поблизу резонансу, збуреного нерезонансним фоном при розрахунках у системі центра мас. У лабораторній системі досліджується роль фазового параметра, що описує просторово-часовий зсув між нейтронами та частинками, що вилітають. Представлено розрахунки перерізів для пружного розсіяння нейтронів ядрами ^{28}Si , ^{63}Cu , ^{64}Ni , ^{73}Ge з використанням методу часового аналізу в ядерних реакціях з ізольованими компаунд-ядерними резонансами.

Ключові слова: інтерференція, часове наближення, час затримки-випередження, просторово-часовий зсув, фазовий параметр.

В. С. Ольховский, С. А. Омельченко

Институт ядерных исследований НАН Украины, Киев

**ВЛИЯНИЕ ДВИЖЕНИЯ СОСТАВНОГО ЯДРА НА ИНТЕРФЕРЕНЦИЮ ПРЯМОЙ
И КОМПАУНД-ЯДЕРНОЙ АМПЛИТУД ПРИ РАССЕЯНИИ НЕЙТРОНОВ
АТОМНЫМИ ЯДРАМИ**

Обобщен метод временного анализа упругого рассеяния нуклонов ядрами вблизи резонанса, искаженного нерезонансным фоном при расчетах в системе центра масс. В лабораторной системе исследуется роль фазового параметра, описывающего пространственно-временной сдвиг между налетающими нейтронами и вылетающими частицами. Представлены расчеты сечений для упругого рассеяния нейтронов ядрами ^{28}Si , ^{63}Cu , ^{64}Ni , ^{73}Ge с использованием метода временного анализа в ядерных реакциях с изолированными компаунд-ядерными резонансами.

Ключевые слова: интерференция, временное приближение, время задержки-опережения, пространственно-временной сдвиг, фазовый параметр.

V. S. Olkhovsky, S. O. Omelchenko

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

**EFFECT OF COMPOUND-NUCLEUS MOTION ON INTERFERENCE
BETWEEN DIRECT AND COMPOUND-NUCLEUS AMPLITUDES IN SCATTERING
OF NEUTRONS ON ATOMIC NUCLEI**

Method of time analysis is generalized in elastic scattering of neutrons by nuclei near the resonance, distorted by unresonant background. The role of phase parameter, which describes a space-time shift between neutrons and emitted particles in the laboratory system, is investigated. The calculations of cross sections are presented for elastic scattering of neutrons by nuclei ^{28}Si , ^{63}Cu , ^{64}Ni , ^{73}Ge with the use of new method of time analysis of nuclear reactions with the isolated compound-nucleus resonances.

Keywords: interference, temporal approaching, time of delay-advance, space-time shift, phase parameter.

REFERENCES

1. *Olkhovsky V.S., Doroshko N.L.* Cross-Sections and durations of the proton-nucleus scattering near a resonance distorted by the nonresonance background and their phase-shift analysis // *Europhys. Lett.* - 1992. - Vol. 18. - P. 483 - 486.
2. *D'Arrigo A., Doroshko N.L., Eremin N.V., Olkhovsky V.S. et al.* Bremsstrahlung study of nuclear-reaction dynamics: The $^{16}\text{O} + p$ reaction // *Nucl. Phys.* - 1992. - Vol. A549. - P. 375 - 386.
3. *D'Arrigo A., Doroshko N.L., Eremin N.V., et al.* Delay-advance phenomenon observed by bremsstrahlung spectrum of the $^{12}\text{C} + p$ collision // *Nucl. Phys.* - 1993. - Vol. A564. - P. 217 - 226.
4. *Kelkar N.G.* Time advancement in resonance regions of nN scattering // *J. Phys. G: Nucl. Par. Phys.* - 2003. - Vol. 29. - L.1 - 8. doi: 10.1088/0954-3899/29/2/101.
5. *Kelkar N.G., Nowakowski M., Khemchandani K.P.* Collision times in nn and n-k scattering and spectroscopy of meson resonances // *Nucl. Phys.* - 2003. - Vol. A724. - P. 357 - 374.
6. *Kelkar N.G., Nowakowski M., Khemchandani K.P., Jain B.K.* Time delay plots of unflavored baryons // *Nucl. Phys.* - 2004. - Vol. A730. - P. 121 - 140.

7. Kelkar N.G., Khemchandani K.P., Jain B.K. Possible η -mesic ${}^3\text{He}$ states within the finite rank approximation // J. Phys. G: Nucl. Part. Phys., - 2006. - Vol. 32:3. - L. 19 - 26. doi: 10.1088/0954-3899/32/8/007.
8. Eremin N.V., Giardina G., Olkhovsky V.S., Omelchenko S.A. Temporal description of interferences phenomena in nuclear reactions with two-particle channels // Mod. Phys. Lett. - 1994. - Vol. A9. - P. 2849 - 2856.
9. Olkhovsky V.S. Space-Time Description of Cross Sections and Durations of Neutron-Nucleus Scattering near 1 - 2 Resonances in the C- and L-Systems // Open Access Library Journal. - 2015. - 2: e1586, <http://dx.doi.org/10.4236/oalib.1101586>
10. Olkhovsky V.S., Dolinska M.E., Omelchenko S.A., Romanyuk M.V. New developments in the tunneling and time analysis of low-energy nuclear processes // Intern. J. Mod. Phys. E. - 2010. - Vol. 19, No. 5 - 6. - P. 1212 - 1219, doi: 10.1142/S0218301310015692.
11. Olkhovsky V.S., Dolinska M.E., Omelchenko S.A. On scattering cross sections and durations near an isolated compound-resonance, distorted by the non-resonant background in the center-of-mass and laboratory systems // arXiv.1101.5541v1 [nucl-th], Jan. 2011; // Appl. Phys. Lett. 2011. - Vol. 99. - P. 1 - 3, doi: 10.1063/1.3656705.
12. Olkhovsky V.S., Dolinska M.E., Omelchenko S.A. On the cross section and duration of the neutron-nucleus scattering with a resonance, distorted by a non-resonant background, in the center-of-mass system and laboratory system // Proc. of the 4-th Intern. Conf. "Current Problems in Nuclear Physics and Atomic Energy" (Kyiv, 3 - 7 Sept., 2012). - Kyiv, 2013. - P. 198 - 201.
13. Goldberger M.L., Watson K.M. Collision Theory. - N.Y., London, Sydney: J. Wiley and sons, inc., 1964. - Chapter 3, §§ 1 - 3.
14. Baz' A.I., Perelomov A.M., Zel'dovich Ya.B. Scattering, reactions and decays in non-relativistic quantum mechanics. - Jerusalem: Israel Program for Scientific Translations, 1969.
15. Rosenfeld L. Time evolution of the scattering process // Nucl. Phys. - 1965. - Vol. 70. - P. 1 - 27.
16. Olkhovsky V.S., Prokopets G.A. Investigation of Duration of Collision Processes on the Basis of Experimental Nuclear-Reaction Cross Sections // Sov. J. Nucl. Phys. - 1979. - Vol. 30. - P. 48 - 51.
17. Harvey J.A., Larson D.C. The JEFF - 3.1.1. Nuclear Data Library, OECD NEA/NEA2009; EXFOR 13759.002, ORNL, 1974.
18. Baldin A.M., Gol'danskii V.I., Rosenthal I.L. Kinematics of nuclear reactions. - Moskva: Gosudarstvennoe izdatel'stvo fiz.-mat. literatury, 1959. - 296 p. (Rus)
19. Doroshko N.L., Ol'khovskij V.S. // Ukrayins'kyi fizychnyi zhurnal. - 1991. - Vol. 36, No. 4. - P. 495 - 498. (Rus)

Надійшла 03.03.2016
Received 03.03.2016