

**С. О. Омельченко\*, В. С. Ольховський**

*Институт ядерных исследований НАН Украины, Київ, Україна*

\*Відповідальний автор: sergomel@ukr.net

### **КОРИГУЮЧА ФАЗА В НАБЛИЖЕННІ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОГО АНАЛІЗУ ПРИ УРАХУВАННІ ІНТЕРФЕРЕНЦІЇ В ЗІТКНЕННЯХ ВАЖКИХ ІОНІВ**

Наведено розширення наближення просторово-часового аналізу, який раніше використовувався для опису бінарних реакцій пружного розсіяння нуклонів на ядрах і реакцій зіткнення легких іонів, на розгляд когерентних ефектів у важко-іонних зіткненнях із трьома частинками в кінцевому каналі реакції, дві з яких детектуються. Уведено поняття коригуючої фази, отриманої завдяки просторово-часовому підходу. У наближенні випадкової фази розглянуто аналіз розрахункових виразів залежно від ступеня перекриття резонансів у компаунд-ядерній структурі.

*Ключові слова:* коригуюча фаза, когерентні ефекти, просторово-часовий зсув, компаунд-ядерні резонанси.

**С. А. Омельченко\*, В. С. Ольховський**

*Институт ядерных исследований НАН Украины, Киев, Украина*

\*Ответственный автор: sergomel@ukr.net

### **КОРРЕКТИРУЮЩАЯ ФАЗА В ПРИБЛИЖЕНИИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОГО АНАЛИЗА ПРИ УЧЕТЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ В СТОЛКНОВЕНИЯХ ТЯЖЕЛЫХ ИОНОВ**

Представлено расширение приближения пространственно-временного анализа, который ранее использовался для описания бинарных реакций упругого рассеяния нуклонов на ядрах и реакций столкновения легких ионов, на рассмотрение когерентных эффектов в тяжело-ионных столкновениях с тремя частицами в конечном канале реакции, две из которых детектируются. Введено понятие корректирующей фазы  $\Delta\phi$ , впервые полученной благодаря пространственно-временному подходу. В приближении случайной фазы рассмотрен анализ расчетных выражений в зависимости от степени перекрытия резонансов в компаунд-ядерной структуре.

*Ключевые слова:* корректирующая фаза, когерентные эффекты, пространственно-временной сдвиг, компаунд-ядерные резонансы.

**S. O. Omelchenko\*, V. S. Olkhovsky**

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

\*Corresponding author: sergomel@ukr.net

### **CORRECTIVE PHASE IN THE APPROXIMATION OF SPACE-TIME ANALYSIS WITH ACCOUNTING INTERFERENCE IN COLLISIONS OF HEAVY IONS**

The aim of the work is to expand the approximation of the space-time analysis, which was previously used to describe binary elastic nucleon scattering reactions on nuclei and light ion collisions, to consider coherent effects in heavy ion collisions with three particles in the final reaction channel, two of which are detected. The concept of the corrective phase obtained due to the space-time approach is introduced. In the random-phase approximation, an analysis of the calculation expressions is considered, depending on the degree of resonances overlapping in the compound-nuclear structure.

*Keywords:* corrective phase, coherent effects, space-time shift, compound-nuclear resonances.

#### REFERENCES

1. V.S. Olkhovsky, S.O. Omelchenko. Effect of compound-nucleus motion on interference between direct and compound-nucleus amplitudes in scattering of neutrons on atomic nuclei. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 17(2) (2016) 130. (Rus)
2. V.S. Olkhovsky, M.E. Dolinska, S.A. Omelchenko. 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. *Appl. Phys. Lett.* 99 (2011) 244103; arXiv.1101.5541v1 [nucl-th].

3. V.S. Olkhovsky, S.A. Omelchenko. On the space-time description of interference phenomena in nuclear reactions with three particles in the final channel. [The Open Nuclear and Particle Physics Journal 4 \(2011\) 27.](#)
4. G.I. Kopylov, M.I. Podgoretsky. Correlations of identical particles emitted by highly excited nuclei. *Yad. Fiz.* 15 (1972) 392. [*Sov. J. Nucl. Phys.* 15 (1972) 219]. G.I. Kopylov. Like particle correlations as a tool to study the multiple production mechanism. [Phys. Lett. B 50 \(1974\) 472.](#)
5. S.E. Koonin, W. Bauer, A. Schafer. Interferometry of the compound nucleus. [Phys. Rev. Lett. 62 \(11\) \(1989\) 1247.](#)
6. W. Dunnweber et al. Quantum-Statistical Interference of Coincident Neutrons from the Compound Nucleus. [Phys. Rev. Lett. 65 \(1990\) 297.](#)
7. W. Bauer, C. Gelbke, S. Pratt. Hadronic Interferometry in Heavy-Ion Collisions. [Annu. Rev. Nucl. Part. Sci. 42\(1\) \(1992\) 77.](#)
8. V. Olkhovsky et al. On Interference Effects in Light-Ion Nuclear Reactions with Three Particles in the Final State. [Progr. Theor. Phys. 87 \(1992\) 1359.](#)
9. V.S. Olkhovsky, A.K. Zaichenko. About the influence of space-time separations between sources of  $\alpha$ -particle emission in the reaction  $p + {}^{11}\text{B} \rightarrow 3\alpha$  on interference phenomena in their spectra. [Phys. Lett. B 272 \(1991\) 183.](#)
10. G. Fazio et al. On interference effects in heavy-ion collision with emission of two particles. In: [Proc. Int. Symp. "Large-Scale Collective Motion of Atomic Nuclei" \(Brolo\). Eds. G. Giardina, G. Fazio, M. Lattuada \(Singapore: World Scientific, 1997\) p. 425.](#)
11. V. Lyuboshitz. On collision duration in the presence of strong overlapping resonance levels. [Phys. Lett. B 72 \(1977\) 41.](#)
12. V.L. Lyuboshitz Unitary sum rules and collision times in strong overlap of resonance levels. [JETP Lett. 28\(1\) \(1978\) 30.](#)
13. R. Hanbury-Brown, R.Q. Twiss. A Test of a new type of stellar interferometer on Sirius. [Nature 178 \(1956\) 1046.](#)
14. D.H. Boal, C.K. Gelbke, B.K. Jennings. Intensity interferometry in subatomic physics. [Rev. Mod. Phys. 62 \(1990\) 553.](#)
15. V.S. Olkhovsky. To the study of nuclear reactions and decays by analyzing their durations. [Fizika Elementarnykh Chastits i Atomnogo Yadra 15 \(1984\) 289.](#) [*Sov. J. Part. Nucl.* 15 (1984) 130]. (Rus)
16. S.A. Karamyan, Yu.V. Melikov, A.F. Tulinov. On the use of the shadow effect to measure the time course of nuclear reactions. [Fizika Elementarnykh Chastits i Atomnogo Yadra 4\(2\) \(1973\) 456.](#) (Rus)
17. T. Ericson. Fluctuations of nuclear cross sections in the "continuum" region. [Phys. Rev. Lett. 5 \(1960\) 430](#); D.M. Brink, R.O. Stephen, N.W. Tanner. The angular cross-correlation function of cross-section fluctuations. [Nucl. Phys. 54 \(1964\) 577.](#)
18. T. Ajzenberg-Selove, T. Lauritsen. Energy levels of light nuclei (VII)  $A = 5 - 10$ . [Nucl. Phys. 78 \(1966\) 1.](#)
19. M. Simonius. Overlapping resonances and unitarity of the scattering matrix. [Nucl. Phys. A 218 \(1974\) 53.](#)
20. R. Fox. Measurement of nuclear transitions with  $10^{-20}$  sec half-lives and the scattering cross sections of unstable particles by proximity scattering. [Phys. Rev. 125 \(1962\) 311.](#)
21. J. Lang et al. [Direct](#) determination of a short nuclear lifetime ( $\sim 10^{-20}$  s) by the proximity scattering method. [Nucl. Phys. 88 \(1966\) 576.](#)

Надійшла 07.12.2018  
Received 07.12.2018