

М. Ф. Митрохович*

Институт ядерных исследований НАН Украины, Київ, Україна

*Відповідальний автор: nfmistrokhovich@gmail.com

КОРЕЛЬОВАНІСТЬ НАПРЯМКУ РУХУ ЕЛЕКТРОНА ВНУТРІШНЬОЇ КОНВЕРСІЇ З НАПРЯМКОМ РУХУ БЕТА-ЧАСТИНКИ

Дослідження корельованості руху електрона конверсії (як супутньої частинки) з β -частинкою (як основної частинки) проведено для розпаду ^{152}Eu на установці вимірювання подвійних і потрійних збігів γ -квантів з β -частинками, електронами та низькоенергетичними електронами, включаючи електрони вторинної електронної емісії (e_0 -електрони). Корельованість $\Upsilon = (4\pi/P)dp/d\Omega$ електрона конверсії з β -частинкою вимірювалась по корельованості електрона Оже з β -частинкою, оскільки корельованість електрона Оже з електроном конверсії відома і вона велика. На основі проведення вимірювань γ , $\gamma\beta$, $\gamma(e_0 + \beta)$, $\gamma\beta e_0$ -спектрів встановлено, що електрон Оже (опосередковано й електрон конверсії) сильно корельований з β -частинкою по напрямку $\Omega = 0$ у передню півсферу і корельованість Υ становить 6,8(19) при вимірюваннях у розпаді ^{152}Eu . Обговорюється умовна якісна схема сильної корельованості супутньої частинки з основною за рахунок струмових компонент від руху заряджених частинок після завершення основних процесів.

Ключові слова: β -розпад, електрон конверсії, електрон Оже, електрон «струсу», ^{152}Eu .

Н. Ф. Митрохович*

Институт ядерных исследований НАН Украины, Киев, Украина

*Ответственный автор: nfmistrokhovich@gmail.com

КОРРЕЛИРОВАННОСТЬ НАПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОНА ВНУТРЕННЕЙ КОНВЕРСИИ С НАПРАВЛЕНИЕМ ДВИЖЕНИЯ БЕТА-ЧАСТИЦЫ

Исследование коррелированности движения электрона конверсии (как сопутствующей частицы) с β -частицей (как основной частицы) проведено для распада ^{152}Eu на установке измерения двойных и тройных совпадений γ -квантов с β -частицами, электронами и низькоенергетичными електронами, включая электроны вторичной электронной эмиссии (e_0 -электроны). Коррелированность $\Upsilon = (4\pi/P)dp/d\Omega$ электрона конверсии с β -частицей измерялась по коррелированности электрона Оже с β -частицей, поскольку коррелированность электрона Оже с электроном конверсии известна и она большая. На основе проведения измерений γ , $\gamma\beta$, $\gamma(e_0 + \beta)$, $\gamma\beta e_0$ -спектров встановлено, что електрон Оже (косвенно и електрон конверсии) сильно коррелирован с β -частицей по направлению $\Omega = 0$ в переднюю полусферу и коррелированность Υ составляет 6,8(19) при измерениях в распаде ^{152}Eu . Обсуждается условная качественная схема сильной коррелированности движения сопутствующей частицы с основной, возникающая за счет токовых компонент от движения заряженных частиц в состояниях после завершения основных процессов.

Ключевые слова: β -распад, электрон конверсии, электрон Оже, электрон «встряски», ^{152}Eu .

M. F. Mitrokhovich*

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

*Corresponding author: nfmistrokhovich@gmail.com

CORRELATION BETWEEN DIRECTIONS OF MOVEMENT OF INTERNAL CONVERSION ELECTRON AND BETA-PARTICLE

Study of the correlation between the motion of conversion electron (as an accompanying particle) and β -particle (as the main particle) was performed for the decay of ^{152}Eu on installation to measure double and triple coincidences of γ -quanta with β -particles, electrons and with low energy electrons, including electrons of the secondary electron emission (e_0 -electrons). The correlation $\Upsilon = (4\pi/P)dp/d\Omega$ of conversion electron and β -particle was measured by the correlation of Auger electron with β -particle, since the correlation between Auger electron and conversion electron is known and it is large. Based on the measurements of γ , $\gamma\beta$, $\gamma(e_0 + \beta)$ and $\gamma\beta e_0$ -spectra, it was established that the Auger electron (indirectly also conversion electron) is strongly correlated with the β -particle in the $\Omega = 0$ direction to the

forward hemisphere and the correlation Υ is 6.8(19) for the measurements in the decay of ^{152}Eu . Conditional qualitative scheme for strong correlation between motion of the accompanying particle with the main one, which is due to the current components from the motion of charged particle in states after completion of the main processes, is discussed.

Keywords: β -decay, conversion electron, Auger electron, “shake-off” electron, ^{152}Eu .

REFERENCES

1. N.F. Mitrokhovich. Correlation β -particle with “shake off” electrons under β -decay ^{152}Eu . In: *Proc. of the Intern. Conf. “Current Problems in Nuclear Physics and Atomic energy”*. Kyiv, 29 May - 03 June, 2006 (Kyiv, 2007) p. 412.
2. M.F. Mitrokhovich, V.T. Kupryashkin. Correlation electron internal conversion with “shake-off” electrons under ε -decay ^{152}Eu . *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 1(19) (2007) 61. (Rus)
3. M.F. Mitrokhovich. Energy and correlation properties of “shake-of” electrons at β -decay. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 11(2) (2010) 125. (Rus)
4. M.F. Mitrokhovich. The spectra energies of electrons autoionization and their correlation on β -particle emission direction. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 13(1) (2012) 17. (Rus)
5. M.F. Mitrokhovich, V.T. Kupryashkin, L.P. Sidorenko. Correlation of the Auger electrons direction of movement with the internal electron conversion direction of movement. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 14(2) (2013) 129. (Rus)
6. M.F. Mitrokhovich. Correlation properties of the accompanied particle motion relate motion main particles in processes of radioactive decay and internal conversion. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 15(2) (2014) 126. (Rus)
7. M.F. Mitrokhovich. Correlation motion of the autoionization electron with positron at β^+ -decay. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 17(1) (2016) 18. (Ukr)
8. V.T. Kupryashkin, M.F. Mitrokhovich. Installation for measuring of temporal and power spectrums of $\gamma\beta$ (e^+e_0)-coincidences. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 1(17) (2006) 90. (Rus)
9. Th. Weber, H. Giessen, M. Weckenbrock et al. Correlated electron emission in multiphoton double ionization. *Nature* 405 (2000) 658.
10. M. Weckenbrock, M. Hattas, A. Gzash et al. Experimental evidence for electron repulsion in multiphoton double ionization. *J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys.* 34 (2001) L449.
11. R. Moshhammer, J. Ulrich, D. Fisher. Strongly directed electron emission in non-sequential double ionization of Ne by intense laser pulses. *J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys.* 36 (2003) L113.
12. J.N. Das, K. Chakrabart, S. Paul. Equal energy sharing double photoionization of helium atom at 20 eV and 40 eV above threshold. *Physics Letters A* 316(6) (2003) 400.
13. R. Dormler et al. Double ionization by one and many photons. *Radiation Physics and Chemistry* 70 (2004) 191.
14. K.F. Alcantra et al. Outer Shell Double Photoionization of CH_2CL_2 and CH_4 Molecules. *Physics Procedia* 66 (2015) 2.
15. V.I. Matveev, E.S. Parilis. “Shake off” during the electronic transitions in atoms. *Uspekhi fizicheskikh nauk* 138(4) (1982) 573. (Rus)

Надійшла 10.05.2017
Received 10.05.2017