

**С. М. Федоткін**

*Институт ядерних досліджень НАН України, Київ*

### **ВПЛИВ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ ЯДРА НА ПРОЦЕСИ АНІГІЛЯЦІЇ ПОЗИТРОНІВ, ВИПУЩЕНИХ ПРИ $\beta^+$ -РОЗПАДІ**

Розглянуто процес вибивання К-електрона з атомної оболонки при анігіляції позитрона, випущеного при  $\beta^+$ -розпаді, з іншим К-електроном дочірнього атома. Досліджено роль кулонівського поля ядра в розрахунках імовірності цього процесу. Показано, що коректне врахування впливу цього фактора на стан як електрона, так і позитрона суттєво змінює ймовірність іонізації атома. Помітно змінюється також відношення ймовірностей процесів іонізації та звичного  $\beta^+$ -розпаду.

*Ключові слова:* анігіляція,  $\beta^+$ -розпад, атомна оболонка, К-електрон.

**С. Н. Федоткин**

*Институт ядерных исследований НАН Украины, Киев*

### **ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ЯДРА НА ПРОЦЕССЫ АННИГИЛЯЦИИ ПОЗИТРОНОВ, ИСПУЩЕННЫХ ПРИ $\beta^+$ -РАСПАДЕ**

Рассмотрен процесс выбивания электрона с атомной оболочки при аннигиляции позитрона, испущенного при  $\beta^+$ -распаде, с другим электроном дочернего атома. Исследована роль кулоновского поля ядра при расчете вероятности этого процесса. Показано, что корректный учет влияния этого фактора на состояния как вылетевшего электрона, так и позитрона существенно изменяет вероятность ионизации атома. Заметно изменяется также отношение вероятностей процессов ионизации и обычного  $\beta^+$ -распада.

*Ключевые слова:* аннигиляция,  $\beta^+$ -распад, атомная оболочка, К-электрон.

**S. N. Fedotkin**

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

### **INFLUENCE OF THE NUCLEAR ELECTRIC FIELD ON PROCESSES OF ANNIHILATION OF POSITRONS EMITTED AT $\beta^+$ -DECAY**

The process of atomic shell ionization during annihilation of positron, emitted at  $\beta^+$ -decay, with K-electron of daughter's atom is considered. The role of nuclear Coulomb field at calculation of the probability of this process is investigated. It is shown that the correct account of the influence of this factor on the states of electron and positron changes the probability of atomic ionization appreciably. The ratio of the probabilities of processes of atomic ionization and usual  $\beta^+$ -decay is notably changed.

*Keywords:* annihilation,  $\beta^+$ -decay, atomic shell, K-electron.

#### REFERENCES

1. *Mukoyama T., Shimizu S.* Nuclear excitation by positron annihilation // *Phys. Rev.* - 1972. - Vol. C5. - P. 95 - 99.
2. *Vishnevskij I.N., Zheltonozhskij V.A., Svyato V.P., Trishin V.V.* // *Pis'ma ZhETF.* - 1979. - Vol. 30. - P. 394. (Rus)
3. *Shimizu S., Mucoyama T., Nakayama Y.* Radiationless annihilation of positron in lead // *Phys. Rev.* - 1968. - Vol. 173, No. 2. - P. 405 - 416.
4. *Borozenets G.P., Vishnevskij I.N., Zheltonozhskij V.A.* // *Yadernaya fizika.* - 1986. - Vol. 43, Iss. 1. - P. 14 - 16.
5. *Kolomiets V.M., Puninskij O.G., Fedotkin S.N.* // *Izv. AN SSSR. Ser. fiz.* - 1988. - Vol. 52, No. 1. - P. 12 - 17. (Rus)
6. *Fedotkin S.N.* // *Yaderna fizyka ta energetyka.* - 2011. - Vol. 12, No. 4. - P. 335 - 338. (Rus)
7. *Lewis R.R., Ford G.R.* Coulomb effects in inner Bremsstrahlen // *Phys. Rev.* - 1957. - Vol. 107, No. 3. - P. 756 - 765.
8. *Akhiezer A.I., Berestetskij V.B.* Quantum electrodynamics. - Moskva: Fizmatgiz, 1959. - 656 p. (Rus)

9. *Glauber R.J., Martin P.C.* Radiative capture of orbital electrons // *Phys. Rev.* - 1956. - Vol. 104, No. 1. - P. 158 - 175.
10. *Konopinski E., Rouz M.* Theory of nuclear beta decay. Alpha-, beta- and gamma-spectroscopy / Ed. by K. Ziegler. Iss. 4. - Moskva: Atomizdat, 1969. - P. 18 - 55. (Rus)

Надійшла 04.11.2014

Received 04.11.2014