

**С. М. Федоткін\***

*Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна*

\*Відповідальний автор: snfedotkin@gmail.com

### **ПОПРАВКИ ДО ХВИЛЬОВИХ ФУНКЦІЙ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОНІВ У ПОТЕНЦІАЛІ ТОМАСА - ФЕРМІ**

У рамках теорії збурень обчислено поправки до хвильових функцій атомних електронів у воднеподібному атомі за допомогою використання потенціалу Томаса - Фермі. У цьому підході наближено враховується взаємодія електронів в атомі. Поправки до хвильових функцій електронів важливі для опису різних процесів за участю електронів у багатоелектронних атомах. У запропонованому підході розраховано переріз фотоефекту на L-оболонці атома з урахуванням домішки станів К-оболонки.

*Ключові слова:* фотоефект, модель Томаса - Фермі, атомна оболонка.

**С. Н. Федоткин\***

*Институт ядерных исследований НАН Украины, Киев, Украина*

\*Ответственный автор: snfedotkin@gmail.com

### **ПОПРАВКИ К ВОЛНОВЫМ ФУНКЦИЯМ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОНОВ В ПОТЕНЦИАЛЕ ТОМАСА - ФЕРМИ**

В рамках теории возмущений вычислены поправки к волновым функциям атомных электронов в водородоподобном атоме посредством использования потенциала Томаса - Ферми. В этом подходе приближенно учитывается взаимодействие электронов в атоме. Поправки к волновым функциям важны для описания различных процессов с участием электронов в многоэлектронных атомах. В предложенном подходе рассчитано сечение фотоэффекта на L-оболочке атома с учетом примеси состояний К-оболочки.

*Ключевые слова:* фотоэффект, потенциал Томаса - Ферми, атомная оболочка.

**S. N. Fedotkin\***

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

\*Corresponding author: snfedotkin@gmail.com

### **CORRECTIONS TO THE WAVE FUNCTIONS OF ATOMIC ELECTRONS IN THE POTENTIAL OF THOMAS - FERMI**

Corrections to the wave functions of atomic electrons in hydrogen-like atom are calculated by using the Thomas - Fermi potential in the framework of perturbation theory. In this approach the interaction of electrons in atom is approximately taken into account. Corrections to wave functions are important for describing various processes involving electrons in multielectronic atoms. Cross sections of the photoelectric effect on the L-shell of the atom are calculated in the proposed approach with impurity for the admixture of K-shell states.

*Keywords:* photoeffect, Thomas - Fermi model, atomic shell.

#### REFERENCES

1. L.H. Thomas. The calculation of atomic fields. *Math. Proc. Camb. Phil. Soc.* 23(5) (1927) 542.
2. E. Fermi. Statistical method to determine some properties of atoms. *C. Acc. Lincei* 6 (1927) 602; Eine statistische Methode zur Bestimmung einiger Eigenschaften des Atoms und ihre Anwendung auf die Theorie des periodischen Systems der Elemente. *Z. Phys.* 48(1-2) (1928) 73.
3. P. Gombas. *Die Statistische Theorie des Atoms und ihre Anwendungen* (Wien: Springer-Verlag, 1949) 399 p.
4. R.J. Latter. Atomic Energy Levels for the Thomas-Fermi and Thomas-Fermi-Dirac Potential. *Phys. Rev.* 99(2) (1955) 510.
5. C.F. Fischer. *The Hartree - Fock Method for Atoms* (N.Y., London: John Wiley & Sons, 1977).
6. *Electronic and Atomic Collision*. Ed. by G. Watel, P.G. Burke (North-Holland, Amsterdam, 1978) 201 p.
7. K. Smith, R.J.W. Henry, P.G. Burke. Scattering of Electrons by Atomic Systems with Configurations  $2p^q$  and  $3p^q$ . *Phys. Rev.* 147 (1966) 21.
8. S.N. Fedotkin. Cross-section of the photoeffect averaged over the atomic electrons, *Yaderna Fizyka ta Energetyka*

- (Nucl. Phys. At. Energy) 17(3) (2016) 226. (Rus); Calculation of the atomic states energies in the Thomas - Fermi approximation. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 18(3) (2017) 215. (Rus)
9. T. Tietz. Simple Analytical Eigenfunctions of Electrons in Thomas - Fermi Atoms. *Zs. Naturforsch.* 23a (1968) 191.
  10. L.D. Landau, E.M. Lifshits. *Quantum Mechanics* (Moskva: Nauka, 1974). (Rus)
  11. H.A. Bethe, E.E. Salpeter. *Quantum Mechanics of One- and Two-Electron Atoms* (Berlin-Gottingen-Heidelberg: Springer-Verlag, 1957) 562 p.
  12. W. Heitler. *Quantum Theory of Radiation* (London: Oxford University Press, 1954) 453 p.

Надійшла 13.07.2018  
Received 13.07.2018