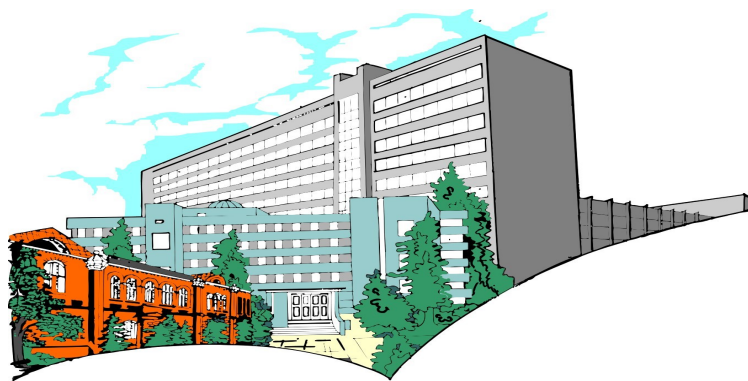


**Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет
Відділ по роботі з обдарованою молоддю
Рада молодих учених і аспірантів**



Науковий вісник молодих учених і аспірантів ХДУ

Збірник наукових праць



**Херсон
2017**

УДК 001 (066)
ББК 74.580 М 75

Рекомендовано збірник наукових праць до друку відповідно до ухвали вченої ради
Херсонського державного університету (протокол від 29 травня 2017 р. № 13)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

<i>Омельчук С.А.</i>	доктор педагогічних наук, професор кафедри, проректор з наукової роботи
<i>Білоус М.Б.</i>	керівник відділу забезпечення академічно-інформаційно-комунікаційної інфраструктури
<i>Богомолова М.Ю.</i>	кандидат педагогічних наук, докторант загальноуніверситетської кафедри педагогіки, психології й освітнього менеджменту
<i>Галіченко М.В.</i>	кандидат філософських наук, викладач загальноуніверситетської кафедри філософії та соціально-гуманітарних наук
<i>Глухов І.Г.</i>	кандидат педагогічних наук, докторант загальноуніверситетської кафедри педагогіки, психології й освітнього менеджменту
<i>Думасенко С.А.</i>	кандидат мистецтвознавства, доцент кафедри культурології
<i>Капарулін Ю.В.</i>	кандидат історичних наук, доцент кафедри всесвітньої історії та історіографії
<i>Мальчикова Д.С.</i>	доктор географічних наук, завідувач кафедри соціально-економічної географії
<i>Омельчук Ю.О.</i>	викладач кафедри мовознавства
<i>Песчаненко В.С.</i>	доктор фізико-математичних наук, професор кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики
<i>Селуянова М.В.</i>	керівник відділу по роботі з обдарованою молоддю
<i>Сидорович Є.С.</i>	кандидат історичних наук, старший викладач кафедри туризму

Таточенко С. А.

ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РЕАДАПТАЦІЇ У РАМКАХ ПІДХОДУ
ЗНИЖЕННЯ ШКОДИ.....53

Цюпак І.М.

ВПРОВАДЖЕННЯ ДОСВІДУРОЗШИРЕННЯ МЕРЕЖІ ДОШКІЛЬНИХ
ЗАКЛАДІВ ХЕРСОНЩИНИ ДРУГОЇ ПОЛОВИНИ ХХ СТОЛІТТЯ В
ПРАКТИКУ СЬОГОДЕННЯ.....60

Юрчук Ю. Ю.

ВИКОРИСТАННЯ СОЦІАЛЬНИХ СЕРВІСІВ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ
МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ.....66

СЕКЦІЯ 2. ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ

Бистрянцева А. М.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОПИСУ РОЗПОДІЛУ ЗАРЯДУ В ЯДРІ З
ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ ЗВИЧАЙНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ
РІВНЯНЬ.....73

Білоус М. Б.

РОЗВИТОК ІКТ ІНФРАСТРУКТУРИ ВИШУ ЯК ІНСТРУМЕНТ
КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ.....77

Білоус М.Б., Мазур А.Ю.

РОЗРОБКА ВЕБ-МУЛЬТИМЕДІА ЕНЦИКЛОПЕДІЇ «АКАДЕМІЯ
ДИЗАЙНУ».....84

Кльонов Д. М., Сенчишен Д. О.

LATEX ШАБЛОН ДЛЯ СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ РОБІТ.....90

Левицька С.А.

ФІНАНСОВА БЕЗПЕКА ЯК ГОЛОВНИЙ ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ
ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА.....98

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОПИСУ РОЗПОДІЛУ ЗАРЯДУ В ЯДРІ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ ЗВИЧАЙНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

Робота присвячена розробці математичного підходу до опису енергетичних параметрів піонних атомних систем. Враховано релятивістські, ядерні ефекти на основі рівняння Клейна-Гордона-Фока. Звертається увага на врахування ефекту кінцевого розміру ядра в піонних атомах

Ключові слова: *сильна взаємодія, піонні атоми, хвильова функція, релятивістські ефекти.*

Врахування ефекту кінцевого розміру ядра в піонних атомах має принципове значення, у зв'язку з чим представляється важливим розглянути максимально коректну схему його врахування. Відповідний кінцево-розмірний електричний потенціал ядра підставляється як у рівняння Клейна-Гордона-Фока для піон-ядерної системи і в релятивістське рівняння Дірака для електронної підсистеми.

У серії робіт, присвячених атомним розрахункам, переконливо продемонстровано, що однією з найбільш ефективних моделей опису звичайно-розмірного розподілу заряду в ядрі є модель Фермі і узагальнена модель Вудс-Саксон [1, 2, 3]. В порівнянні, наприклад, з моделлю розподілу заряду в ядрі у вигляді однорідно зарядженої кулі, її перевагою є використання гладкої функції розподілу заряду замість розривної. З іншого боку, стандартною мотивацією для використання в нашій теорії цієї моделі, є наявність відповідного програмного блоку обчислення розподілу заряду методом диференціальних рівнянь в програмному комплексі «Superatom» [2, 4, 5]. У ряді робіт [1, 2] проаналізовано, що модель Фермі є більш прийнятною в порівнянні з моделлю

Гауса, забезпечуючи в незначній мірі більшу точність опису спектральних параметрів важких атомів.

У моделі Фермі розподіл заряду в ядрі описується наступною функцією $\rho(r)$ [6]:

$$\rho(r) = \frac{\rho_0}{1 + e^{\frac{r-c}{a}}}, \quad (1)$$

де параметр $a = 0.523$ fm, а параметр c обирається таким чином, щоб середньоквадратичний радіус визначався виразом:

$$\langle r^2 \rangle^{1/2} = (0,836 \cdot A^{1/3} + 0,5700) \text{ fm}.$$

У якості альтернативного варіанту, зазвичай в атомних розрахунках, застосовують наступну Z -залежність для ефективного радіуса [3]:

$$R = 1,202 \cdot 10^{-13} Z^{1/3} \text{ см}. \quad (2)$$

Нарешті, ще один альтернативний варіант полягає у використанні табличних значень ядерних радіусів (а також зведених мас).

Оскільки детально процедура обчислення електричного потенціалу ядра з скінчено-розмірним розподілом заряду раніше наводилась (наприклад, в [2]), обмежимося лише ключовими моментами стосовно моделі Фермі і нашої теорії. Доречно нагадати, що якщо точкове ядро має деякий центральний потенціал $W(R)$, то перехід до потенціалу кінцевого ядра здійснюється заміною $W(R)$ на

$$V(r|R) = V(r) \int_0^r dr r^2 \rho(r|R) + \int_r^\infty dr r^2 V(r) \rho(r|R). \quad (3a)$$

Для кулонівського потенціалу ядра зі сферично симетричною щільністю $\rho(r|R)$ має місце співвідношення:

$$V_N(r|R) = -\left(\frac{1}{r}\right) \int_0^r dr' r'^2 \rho(r'|R) + \int_r^\infty dr' r' \rho(r'|R). \quad (36)$$

Використовуючи універсальний метод диференціальних рівнянь Іванова-Іванової-Глушкова [4], процедуру обчислення шуканого потенціалу звичайно зводять до розв'язання наступної системи звичайних диференціальних рівнянь:

$$V'_N(r, R) = \left(\frac{1}{r^2}\right) \int_0^r dr' r'^2 \rho(r', R) \equiv \left(\frac{1}{r^2}\right) y(r, R)$$

$$y'(r, R) = r^2 \rho(r, R) \quad (4)$$

$$\rho'(r, R) = -8\gamma^{5/2} r / \sqrt{\pi} \exp(-\gamma r^2) = -2\gamma r \rho(r, R) = -\frac{8r}{\pi r^2} \rho(r, R)$$

з відповідними граничними умовами.

У теорії важких піонних атомів для багатьох застосувань, в тому числі для розрахунку констант надтонкої структури вкрай важливим виявляється знання і частинних похідних від потенціалу по радіусу ядра. Шукані похідні визначаються наступними співвідношеннями:

$$\partial V(r|R) / \partial r = V(r) \int_0^r dr r^2 \partial \rho(r|R) / \partial R + \int_0^\infty dr r^2 V(r) \partial \rho(r|R) / \partial r, \quad (5a)$$

$$\partial \rho(r|R) / \partial R = \rho(r|R) (2\gamma r^2 - 3) / R. \quad (56)$$

Вище був розглянутий випадок сферично симетричного розподілу заряду в ядрі. Очевидно, актуальним є розвиток моделей, в яких безпосередньо закладена відсутність сферичної симетрії, зокрема, мова йде про врахування ефектів електричної квадрупольної деформації. Подібна постановка задачі у сучасній теорії спектрів піонних атомів адекватно і кількісно повно практично досі не вирішувалась.

Література:

1. Глушков А.В., Релятивистская квантовая теория. Квантовая механика атомных систем / Глушков А.В. – Одесса: Астропринт, 2008. – 700 С.
2. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory: Advanced approach to construction of the Green's function of the Dirac equation with complex energy and mean-field nuclear potential/ Glushkov A.V, Khetselius O.Yu., Loboda A.V, Shakhman A.N., Svinarenko A.A., Florko T.A. // *Frontiers in Quantum Methods and Applications in Chemistry and Physics: Series: Progress in Theoretical Chemistry and Physics*, Eds. M.Nascimento, J.Maruaní, E.Brändas, G.Delgado-Barrio (Springer). – 2014 – Vol.33. – P. 71–94.
3. Indelicato P., Relativistic effects in few-electron heavy atoms. Ab initio evaluation of levels energy and transition probabilities/ Indelicato P. // *Phys.Scripta T*. – 1996. – Vol. 65. – P. 57–62.
4. Ivanov L.N., PC atomic complex ‘Superatom-ISAN’: main possibilities and programs/ Ivanov L.N., Ivanova E.P., Glushkov A.V., //e-Preprint of Institute for Spectroscopy of the USSR Academy of Sciences, ASN1. – 1991. – 96 P.
5. Серга И.Н., Релятивистская теория сверхтонкой структуры адронных атомов / Серга И.Н., Сухарев Д.Е., Шахман А.Н. // Препринт НИИФ Одесского национального ун-та им.И.Мечникова: Ph-L-1. – Odessa. – 2007. – 12 С.
6. Marciano W., *Electromagnetic Probes of Fundamental Physics* / Marciano W., White S., eds.-Singapore: World Scient. – 2003. – 560 P.