

МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ
МОЛОДИХ УЧЕНИХ І АСПІРАНТІВ

Інститут електронної фізики НАН України

ІЕФ-2015

Ужгород, 18–22 травня 2015

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ



INTERNATIONAL CONFERENCE
OF YOUNG SCIENTISTS AND POST-GRADUATES

Institute of Electron Physics, Ukr. Nat. Acad. Sci.

ІЕФ-2015

Uzhhorod, 18–22 May 2015

PROCEEDINGS OF THE CONFERENCE

МЕТОД ВКБ В ТЕОРІЇ ТУНЕЛЬНОЇ ІОНІЗАЦІЇ АТОМІВ У ЗОВНІШНЬОМУ ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ

В.К. Рейтій, О.К. Рейтій, В.Ю. Лазур

*Ужгородський національний університет, Ужгород
e-mail: 13reity@gmail.com, okreity@gmail.com*

У даній праці розглядається розпад атомів і іонів в постійному електричному полі. Спільним всіх цих задач є те, що розглядувані ефекти визначаються поведінкою валентних електронів в атомі при великих відстанях від ядра. Виривання електрона з атома або іона, розташованого в постійному електричному полі, відбувається за рахунок тунельного ефекту. Трудність задачі полягає в тому, що бар'єр, через який просочується електрон, є тривимірним. Часто для подолання цієї трудності задачу штучно зводили до одновимірної, але метод введення ефективного потенціального бар'єру є необґрунтованим і отриманий результат помилковим. У двох випадках задача може бути розв'язана точно. У випадку атома водню в основному стані [1] в електричному полі змінні в рівнянні Шредінгера для хвильової функції електрона відокремлюються в параболічних координатах, так що задача зводиться до одновимірної.

Практичний інтерес представляє випадок, коли напруженість зовнішнього електричного поля значно менша за напруженість характерних атомних полів. Якщо ця умова виконується, розпад атомної частинки відбувається повільно в порівнянні з характерними атомними часами, і просочування електрона відбувається в першу чергу в напрямках, близьких до напрямку електричного поля. Тому для визначення частоти переходу електрона через бар'єр зручно використовувати ідею методу примежевого шару, тобто розв'язати рівняння Шредінгера поблизу осі, що проходить через атомне ядро уздовж напрямку електричного поля. Ця ідея була використана в рамках квазікласичного наближення для розрахунку головного члена асимптотики ймовірності тунельної іонізації атома в постійному однорідному електричному полі в нерелятивістському [2] та релятивістському [3] випадках, а також в релятивістській задачі двох центрів [4].

У даній праці, використовуючи цей метод вперше знайдено два члена асимптотики (при малих напруженостях зовнішнього електричного поля) ймовірності тунельної іонізації довільного (не водневоподібного) атома в постійному однорідному електричному полі з урахуванням відцентрової енергії.

- [1] Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц, Квантовая механика (Наука, Москва, 1974).
- [2] Б.М. Смирнов, М.И. Чибисов, ЖЭТФ **49**, 841 (1965).
- [3] О.К. Рейтій, В.К. Рейтій, В.Ю. Лазур, Науковий вісник УжНУ, серія "Фізика", №27, 97 (2010).
- [4] О.К. Reity, V.Yu. Lazur, A.V. Katernoha, J. Phys. B **35**, 1 (2002).