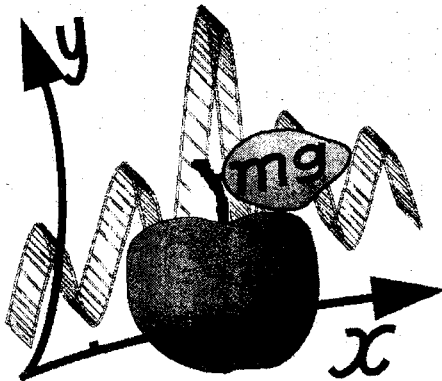


**Міжнародна конференція студентів  
і молодих науковців з теоретичної  
та експериментальної фізики  
ЕВРИКА-2012**

**International Conference of Students  
and Young Scientists in Theoretical and  
Experimental Physics  
HEUREKA-2012**

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ  
BOOK OF ABSTRACTS**



*19-22 квітня 2012 рок  
Львів, Україна*

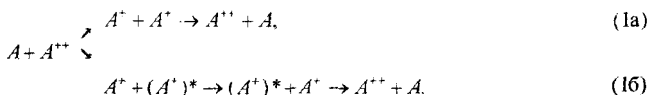
*April 19-22, 2012  
Lviv, Ukraine*

## РЕЗОНАНСНА ДВОХЕЛЕКТРОННА ПЕРЕЗАРЯДКА ПРИ ПОВІЛЬНИХ ЗІТКНЕННЯХ ВІД'ЄМНОГО ІОНА ВОДНЮ З ПРОТОНОМ

В.Ю. Лазур, В.В. Поп, О.К. Рейтій, С.І. Мигалина

Ужгородський національний університет, 88000, Ужгород,  
вул. Волошина, 54, e-mail: [victoriapop@mail.ru](mailto:victoriapop@mail.ru)

Досліджується двоелектронна перезарядка при зіткненні атома з таким самим іоном, що має на два електрони менше. Наявність перетинів термів в даній системі змінює фізичну картину резонансного двоелектронного обміну: з'являються шляхи почергового переходу електронів від одного атома до іншого, що відбуваються за час одного зіткнення



Перший з цих шляхів (1a) відповідає перетину початкового стану з термом основного електронного стану двозарядного молекулярного іона  $A_2^{++} = A^+ + A^+$ , а другий – (1b) – із збудженим станом  $(A_2^+)^* = A^+ + (A^+)^*$ . Таким чином, ймовірність двоелектронної перезарядки має вигляд

$$P_2^{(*)} = \omega^2 \sin^2 \left( \frac{1}{2} \int_{-\infty}^{+\infty} \Delta E_1 dt' \right) + (1 - \omega^2) \sin^2 \left[ \int_{-\infty}^{-t_1} \Delta E_1 dt' + \frac{1}{2} \int_{-t_1}^{t_1} \Delta E_2 dt' \right], \quad (2)$$

де  $\omega$  – ймовірність неадіабатичного переходу,  $\Delta E_1$  і  $\Delta E_2$  – розщеплення термів, які відповідають прямому каналу  $A + A^{++} \rightarrow A^{++} + A$  та передачі збудження  $A^+ + (A^+)^* \rightarrow (A^+)^* + A^+$ , що відбуваються при русі частинок між моментами псевдоперетину  $\pm t_1$ .

Для електронів, розведених по різним атомам, поряд з миттєвою кулонівською взаємодією  $r_{12}^{-1}$  необхідно враховувати також запізнюючу взаємодію, яка залежить від швидкості світла  $c$  і зникає при  $c \rightarrow \infty$ . Тому у наших працях [1-3] в рамках ефектів 2-го порядку квантової електродинаміки з урахуванням лише орбітальних степеней вільності було виведено оператор електричної дипольної взаємодії двох атомних електронів, що знаходяться на довільній відстані один від одного. Використовуючи цей оператор було розраховано величини обмінного розщеплення термів  $\Delta E_1$  і  $\Delta E_2$  та зроблено оцінки перерізів двоелектронної перезарядки  $H^- + H^+ \rightarrow H^+ + H^-$ , які показують, що внесок прямого каналу в повний переріз двоелектронної перезарядки визначається величиною  $\sigma_1(\nu = 0.1) < 5 \cdot 10^{-19} \text{ см}^2$ , яка на два порядки менше експериментального перерізу:  $\sigma_{1\text{експ}}(\nu = 0.1) \approx (4 \pm 2) \cdot 10^{-17} \text{ см}^2$ . Таким чином, весь переріз двоелектронного обміну повністю визначається каналом (1b).

[1] V.Yu. Lazur, S.I. Myhalyna, O.K. Reity, Phys. Rev. A, **81**, 062707 (2010).

[2] V.Yu. Lazur, O.K. Reity, O.F. Pavlyk, J. Phys. A, **43**, 175208 (2010).

[3] В.Ю. Лазур, О.Ф. Павлик, А.К. Рейтій, Теор. Мат. Физ., **165**, 70 (2010).