

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ПЕРЕХОДОВ В ОДНОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМАХ

Островский Н.В.

Вятский государственный университет, г. Киров

Островский Н.В.  
Вятский государственный  
университет

В докладе приводится описание и результаты расчётов модели перехода электрона с низшей стационарной орбиты на высшую под действием импульса электромагнитного излучения (фотона). При этом используется представление об электроне-волне, движущемся по круговой орбите, удовлетворяющей постулатам Н. Бора.

Для детализации процесса передачи энергии от импульса электромагнитного излучения к электрону введена функция текущей мощности излучения [1]:

$$P(t) = h\nu^2 [1 + \cos(2\pi\nu t - \pi)], \quad (1)$$

где:  $h$  – постоянная Планка,  $\nu$  – частота излучения. Интеграл от  $P(t)$  за период времени  $\Delta t = 1/\nu$  равен  $h\nu$ .

Полученная электроном энергия расходуется на работу против силы электростатического притяжения. Как следует из модели Бора конечное значение радиуса орбиты  $r_2$  связана с начальным значением радиуса  $r_1$  и величиной орбиты  $A_{12}$  соотношением:

$$r_2 = \frac{1}{1/r_1 - A_{12}/Ze^2}, \quad \text{где } Z - \text{заряд ядра.} \quad (2)$$

Из теории Бора также следует, что по завершении процесса увеличения радиуса орбиты должно произойти увеличение момента количества движения электрона (углового момента) пропорционально изменению номера орбиты. Это событие требует определённого количества энергии, которую мы назовём энергией квантового скачка:

$$\Delta E_{K,QJ} = \frac{Ze^2}{2} \left( \frac{r_b - r_a}{r_b^2} \right), \quad (3)$$

где  $a$  и  $b$  начальный и конечный номера орбит.

Для того, что бы объяснить накопление электроном необходимого количества энергии, автором введено понятие внутренней энергии электрона или энергии деформации электронной орбиты ( $E_{Def}$ ). Текущая величина этой энергии рассчитывается по уравнению, аналогичному уравнению (3). Тогда величина работы против силы электростатического притяжения будет определяться соотношением [1]:

$$A_{12} = P(t)dt - \Delta E_{K,12} - \Delta E_{Def,12}, \quad (4)$$

где  $\Delta E_{K,12}$  – изменение кинетической энергии электрона при увеличении радиуса орбиты от  $r_1$  до  $r_2$ .

Возможности модели проиллюстрированы расчётами для переходов  $1 \Rightarrow 2$ ,  $1 \Rightarrow 3$  и  $2 \Rightarrow 3$  в атоме водорода и для перехода  $1 \Rightarrow 2$  в ионе гелия.

### Литература

1. Островский Н.В. Об энергии импульса электромагнитного излучения (электронный переход в атоме водорода).// Труды VII Международного симпозиума по электромагнитной совместимости и электромагнитной экологии. Санкт-Петербург, 26-29 июня 2007 г. – СПб: издательство Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ», 2007, с. 218-221.