

## ДИНАМИКА ЭЛЕКТРОНОВ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ ОНДУЛЯТОРА

Н. В. Смоляков<sup>1,2</sup>, М. А. Галченкова<sup>1</sup><sup>1</sup> Московский физико-технический институт (ГУ)<sup>2</sup> НИЦ Курчатовский Институт

В данной работе рассмотрено движение релятивистских электронов в трехмерном магнитном поле ондулятора. В уравнениях движения электрона в поле ондулятора учитывались все три компоненты поля, удовлетворяющего стационарным уравнениям Максвелла:

$$\vec{B}(x, y, z) = (B_0 / k_y) \vec{\nabla}(\cos(x/a) \sinh(k_y y) \sin(2\pi z / \lambda_u)) \quad (1),$$

где  $k_y = \sqrt{1/a^2 + 4\pi^2/\lambda_u^2}$ ,  $\lambda_u$  - длина периода ондулятора.

Мы использовали точные уравнения для траекторий электрона [1]:

$$x'' = -q\sqrt{1+(x')^2+(y')^2} \{(1+(x')^2)B_y - y'B_z - x'y'B_x\}, \quad (2)$$

$$y'' = q\sqrt{1+(x')^2+(y')^2} \{(1+(y')^2)B_x - x'B_z - x'y'B_y\}, \quad (3)$$

где  $q = e/(mc^2\beta\gamma)$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  - приведенные скорость и энергия частицы. Дифференциальные уравнения (2) - (3) решались аналитически с помощью теории возмущений, а не методом усреднения по быстрым осцилляциям электрона [2-4]. Сравнение полученных аналитических выражений с результатами численных расчетов траекторий электрона в магнитном поле (1) - (3) показывает их хорошую точность.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки, соглашение № 14.587.21.0001, уникальный идентификатор научных исследований RFMEFI58714X0001.

**Литература:**

1. *Steffen K.*, Proc. CAS CERN Accelerator School 90-03, p. 1 (1989).
2. *Barkov L. M. et al.*, Nucl. Instr. and Methods, Vol.152, p. 23 (1978).
3. *Scharlemann E. T.*, J. Appl. Phys., Vol. 58 (6), p. 2154 (1985).
4. *Smolyakov N. V.*, Nucl. Instr. and Methods, Vol. A 308, p. 83 (1991).