

## ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ УСКОРЕННО ДВИЖУЩЕГОСЯ ЭЛЕКТРОНА ДЛЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ СВЕТА

Студент гр. 10301512 Уваров В.Г.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Бобученко Д.С.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время к электрическим источникам света относятся: лампы накаливания, люминесцентные лампы низкого давления, люминесцентные лампы высокого давления, светоизлучающие диоды (СИД). По сравнению с другими электрическими источниками света СИД имеют много преимуществ, таких как высокая световая отдача, длительный срок службы, экологичность и др. но они также имеют недостатки, такие как сложность изготовления. Поэтому поиск новых возможностей получения света интересен и важен. На основании классических законов электродинамики источником электромагнитного излучения может быть свободный ускоренно движущийся электрон. Такой способ получения электромагнитного излучения используется в настоящее время для получения микроволнового, сверхвысокочастотного излучения (СВЧ-излучение, длина волны  $\lambda$  от 1 м до 1 мм). Оценим некоторые параметры электрона для возбуждения им света, используя теорию синхротронного излучения (СИ, электромагнитное излучение релятивистских, т.е. движущихся со скоростью близкой к скорости света электронов). Кривая спектрального распределения СИ по виду напоминает распределение Планка для абсолютно черного тела и длина волны максимума излучения  $\lambda_{\max}=2,54 R/E^3$ , где  $R$  – радиус окружности в метрах, а  $E$  – энергия электрона в гигаэлектронвольтах. Если взять  $E$  в интервале от 2,5 кэВ до 10 МэВ, что соответствует энергиям электрона при бета-распаде и  $\lambda_{\max}=550$  нм, то для возбуждения света электроны должны двигаться по траекториям с радиусами кривизны от  $3,4 \cdot 10^{-24}$  до  $2,2 \cdot 10^{-13}$  м, соответственно. Мощность излучения заряда определяется по формуле:

$$W = \frac{2e^2 c \beta^4}{2R^2} \left( \frac{E}{mc^2} \right)^4$$

и лежит в интервале до 16 Вт. Практическое создание таких условий движения электрона не представляется возможным.

### Литература

1. Тернов, И.М. Синхротронное излучение. Теория и эксперимент / И.М. Тернов, В.В. Михайлин. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 296 с.