

УДК 53.072.13

## **Моделирование циклотрона в среде COMSOL Multiphysics.**

*А. И. Титов, А. А. Мельников*

Московский физико-технический институт (государственный университет)  
Институт Ядерных Исследований РАН

### **Тезисы доклада.**

1. Принципы работы циклотрона – резонансного циклического ускорителя элементарных частиц. Циклотронная частота.
2. Синхротронная подстройка частоты. Условия Векслера.
3. Основы вывода пучка на мишень. Проблемы и радиационное загрязнение.
4. Основы ускорения пучка. Принцип автофазировки, динамика пучка – синхротронные и бетатронные колебания.
5. Динамика пучка частиц.
6. Влияние краевых эффектов на фокусировку пучка.
7. Потери на излучение. Синхротронное излучение.
8. Потери в циклотроне, не связанные с пучком.
9. Аналитический расчет параметров для одной частицы в приближении идеальной экранировки. Введение поправок из-за взаимодействия частиц в пучке.
10. Ознакомление с работой в среде COMSOL Multiphysics.
11. Моделирование циклотрона, магнитного и высокочастотного электрического полей, необходимых для ускорения.
12. Влияние сетки и геометрии модели на расчеты и скорость вычисления.
13. Моделирование пучка и его ускорение.
14. Отчет о проверке расчетов с результатами моделирования.
15. Дальнейшее использование модели. Моделирование вывода пучка из циклотрона.
16. Подведение итогов.

### **Литература**

1. *Сивухин Д.В.* Общий курс физики. Том III. Электричество.
2. *Кириченко Н.А.* Электричество и магнетизм.
3. *Лебедев А.Н., Шальнов А.В.* Основы физики и техники ускорителей.
4. *Wiedemann H.* Particle Accelerator Physics
5. [www.comsol.com](http://www.comsol.com)