

### **0.1. *Луцин В.Е.* Разработка одномерной математической модели мощного многорезонаторного клистрона**

Для быстрого создания предварительного дизайна клистронов (резонансных приборов О-типа с модуляцией по скорости), имеющих значение для фундаментальной науки (например, проекта ускорителя Супер С-тау фабрики), целесообразно использовать полуаналитические модели, позволяющие получить на компьютере решение за несколько секунд. Однако, большинства из них нет в открытом доступе [1]. Поэтому в ИЯФ СО РАН ведётся разработка полуаналитической программы на основе одномерной дисковой математической модели клистрона [2].

Несмотря на существование публикации множества статей и книг, посвящённых расчёту и моделированию клистрона, детальные описания моделей и алгоритмов отсутствуют. Тем более ценными становятся программа, детали её разработки и тестирования, которые представлены в данной работе.

Пучок в клистроне считается осесимметричным и разбивается на диски. Модель состоит из уравнений расчёта напряжений на входном резонаторе [3] и уравнения движения дисков в электромагнитном поле резонаторов и поле самих дисков. Для интегрирования движения дисков используется одношаговая консервативная схема 2-го порядка точности. Напряжения и фазы пассивных резонаторов взяты из программы AJDISK [2].

Модель, реализованная на языке программирования C++, далеко не полна, но уже позволяет рассчитать продольную динамику группирования пучка в мощном многорезонаторном пролётном клистроне.

*Научный руководитель — д.ф.-м.н. Иванов В. Я.*

#### **Список литературы**

- [1] LINGWOOD C. Klystron Simulations. Review/comparison existing tools. [indico.cern.ch]. URL: <https://clck.ru/vwPgh> (дата обращения 29.08.2022).
- [2] JENSEN A., FAZIO M., NEILSON J., SCHEITRUN G. Developnig Sheet Beam Klystron Simulation Capability in AJDISK // IEEE Transactions on Electron Devices. 2014. Vol. 61. N. 6. P. 1666–1671.
- [3] VAUGHAN J. R.M. The input gap voltage of a klystron // IEEE Transactions on Electron Devices. 1985. Vol. 32. N. 11. P. 2510–2511.