Гиротрон как нелинейная распределенная многомерная автоколебательная система

д.ф.-м.н., член-корр. РАН **Наум Самуилович Гинзбург**
и И.В. Зотова

Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова РАН, Н. Новгород

Гиротроны в настоящее время представляют собой наиболее мощные источники непрерывного и квазинепрерывного излучения миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов, что делает их крайне востребованными для целого ряда приложений, включая нагрев термоядерной плазмы, плазмохимию, спектроскопию. Соответственно, при разработке данных приборов основное внимание традиционно уделяется методам достижения заданного набора параметров выходного излучения (мощности, длины волны, КПД, длительности импульса), необходимых для эффективной реализации конкретных прикладных задач.

Вместе с тем физические механизмы работы гиротронов позволяют рассматривать их как нелинейные распределенные многомерные автоколебательные системы, которым в принципе присуща сложная внутренняя динамика. Эта динамика проявляется уже в процессе формирования наиболее важного для приложений одномодового одночастотного режима генерации, который должен быть обеспечен при предельно высокой сверхразмерности рабочего резонатора в условиях сильной конкуренции мод. В то же время в гиротронах могут реализоваться существенно более сложные режимы, включая генерацию излучения с дискретным набором частот, либо даже с шумовым спектром на основе эффекта динамического хаоса. Кроме того, свойства гиротронов как нелинейных систем проявляются в задачах управления характеристиками выходного излучения через эффекты взаимной синхронизации нескольких гиротронов или захвата частоты внешним сигналом. В лекции будет представлен обзор регулярных и сложных режимов генерации в гиротронах, включая как теоретический анализ, так и результаты экспериментов.