

# УПРАВЛЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫМИ И РЕЗОНАНСНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ОТКРЫТЫХ РЕЗОНАТОРОВ

асп. Журба В.О., асист. Петровский М.В.,

вед. инж. Крутько Ю.А.

В электронике и технике миллиметровых и субмиллиметровых волн широкое применение нашли открытые резонаторы (ОР), являющиеся важнейшими элементами целого ряда измерительных и генераторных устройств [1]. В [2] показано, что при введении в объем ОР периодической металлодиэлектрической структуры электродинамические характеристики такой системы существенно изменяются по отношению к базовым резонаторам: сфероидальным и полусферическим. Вместе с тем, недостаточный объем исследований по влиянию на спектр ОР как диэлектрических, так и периодических металлических структур затрудняет понимание физики процессов формирования колебаний в таких системах.

В данной работе исследованы резонансные свойства ОР с диэлектрическими неоднородностями, в виде призм из фторопласта ( $\epsilon = 2,05$ ) и поликора ( $\epsilon = 10$ ). При этом базовыми являлись измерения спектральных и резонансных характеристик сфероидального и полусферического ОР в диапазоне частот  $f = 69 - 77$  ГГц. Экспериментально установлено, что наличие диэлектрической призмы в объеме резонатора уменьшает эффективное расстояние между зеркалами для возбуждаемых типов колебаний, величина которого зависит от толщины диэлектрика. Кроме того, введение диэлектрической неоднородности в ОР приводит к качественно новым электродинамическим свойствам такой системы, по сравнению с базовыми ОР: путем изменения толщины диэлектрика и значений относительной диэлектрической проницаемости возможна реализация режимов затухания энергии в ОР либо увеличения амплитуды колебаний и их добротности, селекции колебаний. Данные результаты указывают на возможность управления

свойствами ОР путем внесения диэлектрической неоднородности с заданными параметрами.

Применение металлических неоднородностей в виде ленточных дифракционных решеток, помещенных в объем сфероидального ОР, приводит к образованию связанной системы и позволяет значительно расширить полосу пропускания резонатора при оптимальных расстояниях между зеркалами. Так в частности, в случае одиночной ленточной решетки максимальная амплитуда колебаний в связанном ОР реализуется для равных расстояний между зеркалами. При этом ОР возбуждается практически на одной частоте, что указывает на селективные свойства такой системы. Наряду с этим, применение сдвоенных ленточных решеток показало, что при оптимальной настройке такой связанной системы, которая характеризуется примерно равными расстояниями между зеркалами ОР и плоскостью ленточных решеток, полоса пропускания резонатора может достигать значений  $\Delta f \approx 2,4$  ГГц, что больше чем в 10 раз превышает полосу пропускания базовой структуры.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности применения исследуемых в работе электродинамических систем при построении новых модификаций селективных и генераторных устройств миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов волн.

#### Литература

1. Генераторы дифракционного излучения / Под ред. Шестопалова В.П. – Киев. – 1991. – 320 с.
2. Воробьев Г.С., Петровский М.В., Журба В.О., Крутько Ю.А., Перспективы использования пространственно-развитых резонансных структур в дифракционной электронике // 15-я Международная Крымская конференция “СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии”. – Севастополь: “Вебер”. – 2005. – С. 265 – 266.