

## Задание №3

### Моделирование трехчастотных волновых взаимодействий в средах с квадратичной нелинейностью

#### I. Изучение параметрической генерации волн при $\delta_i=0$ .

Задать следующие начальные условия:

$$R_1 = 0.1, R_2 = 0, R_3 = 1.$$

Определить:

а) период перекачки энергии, для чего измерить расстояние между максимумом и минимумом функции  $R_3$  (измерение провести для нескольких максимумов и минимумов и найти среднее значение);

б) максимальный коэффициент преобразования, для чего измерить максимальное значение функции  $R_i$  (измерения провести для нескольких максимумов и взять среднее значение), а затем рассчитать КПМ по формуле (11).

#### II. Изучение влияния затухания на параметрическую генерацию.

Введение затухания приводит к уменьшению амплитуд всех волн по мере распространения в среде.

Задать следующие начальные условия:

$$R_1 = 0.1, R_2 = 0, R_3 = 1.$$

Определить:

а) квазипериод и КПМ перекачки энергии накачки в энергию сигнальной волны функции расстояния, пройденного волнами.

Ввести одинаковое для всех затухание  $\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = 0,05$ .

Для этого представить в виде графиков:

- 1) зависимость периода перекачки энергии для каждой из волн от номера максимума;
- 2) зависимость КПМ от номера максимума по формуле

$$\eta(n) = \frac{R_{1max}^2(n) + R_{2max}^2(n)}{R_3^2(0)}.$$

б) величины затухания  $\delta$ , при котором процесс перекачки становится аperiodическим. Изменяя затухание  $\delta = 0,02, 0,03, \dots$ , наблюдать кривые, соответствующие различным  $\delta$ . Найти такое  $\delta$ , при котором каждая из функций  $R_i$  имеет не более одного максимума.

в) зависимости КПМ перекачки от затухания волны накачки. Рассматривается случай, когда накачка происходит на частоте характеристического излучения, т. е.  $\delta_1 = \delta_2 = 0, \delta_3 \neq 0$ .

### **III. Изучение генерации разностной частоты при $\delta_i=0$ .**

*Задать* следующие начальные условия:

$R_1 = 1, R_2 = 0, R_3 = 1$  (падение на границу двух волн равной интенсивности).

*Определить:*

- а) периоды перекачки энергии для волн  $R_1$  и  $R_3$ ;
- б) максимальный КПД перекачки энергии в волну разностной частоты по формуле

$$\eta_{max} = \frac{R_{2max}^2}{R_{1max}^2 + R_3^2}.$$