

МНОЖЕСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ РЕЗОНАНСЫ В ПРОЛЕТНОЙ СЕКЦИИ ДВУХПОТОКОВОГО СУПЕРГЕТЕРОДИННОГО ЛАЗЕРА НА СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНАХ

Кулиш В.В., *профессор*; Лысенко А.В., *доцент*;
Ромбовский М.Ю., *ассистент*; Смирнова К.В., *студентка*
Сумской государственной университет

Рассматриваем модель пролетной секции двухпотокового лазера на свободных электронах, в которой двухскоростной электронный пучок, состоящий из двух парциальных, является зарядово-скомпенсированным, «холодным» и релятивистским. Полагаем, что пучок является достаточно широким. Поэтому влиянием границ на процессы взаимодействия волн пренебрегаем. Парциальные пучки характеризуются близкими скоростями и одинаковыми плазменными частотами.

Как показал анализ, в двухскоростном электронном пучке возможно возбуждение семи типов волн пространственного заряда. Поэтому в такой системе реализуется множество вариантов взаимодействий между гармониками различных типов волн. В работе проведена классификация и кинематический анализ всех возможных вариантов трехволновых параметрических резонансных взаимодействий. Выяснены типы взаимодействий. Ряд исследуемых вариантов параметрических резонансных взаимодействий имеют множественный характер – одновременно в трехволновом параметрическом резонансе участвуют десятки и больше связанных друг с другом гармоник.

Построена мультигармоническая кубически-нелинейная теория множественных параметрически резонансных взаимодействий в двухскоростном релятивистском электронном пучке. Показано, что параметрические резонансы оказывают существенное влияние на развитие физических процессов в исследуемой системе. Предложено использовать изученные режимы для формирования широкого мультигармонического спектра волн в двухпотоковой электронной системе, а также для кластерных двухпотоковых супергетеродинных лазеров на свободных электронах.