

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,
АВТОМАТИКА

ІМА :: 2017

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 17–21 квітня 2017 року)



Суми
Сумський державний університет
2017

Моделирование динамики волн в плазменно-пучковом супергетеродинном ЛСЭ доплертронного типа с продольным электростатическим полем

Лысенко А.В., *профессор*; Алексеев Г.А., *ассистент*;
Никитин С.А., *студент*

Сумский государственный университет, г. Сумы

Исследована такая модель. Плазменная среда расположена в параллельных внешних продольных магнитостатическом и электростатическом полях. Вектор напряженности магнитного поля направлен вдоль положительного направления оси устройства, а вектор напряженности электрического поля направлен в противоположном направлении. Вдоль вектора напряженности магнитного поля в системе распространяется релятивистский электронный пучок. В качестве накачки выбираем мощную низкочастотную циркулярно-поляризованную электромагнитную волну, которая распространяется параллельно оси прибора навстречу электронному пучку. На вход исследуемой системы также подается слабая высокочастотная циркулярно-поляризованная электромагнитная волна. В результате параметрического резонанса между волнами накачки и сигнала в плазменно-пучковой среде возбуждается волна пространственного заряда, которая экспоненциально нарастает за счет плазменно-пучковой неустойчивости. Из-за параметрической связи между первыми гармониками взаимодействующих волн происходит перекачка кинетической энергии релятивистского пучка в электромагнитное излучение.

Для вышеописанной модели плазменно-пучкового супергетеродинного лазера на свободных электронах построена кубически-нелинейная теория. Определена напряженность электростатического поля подпора, при которой достигается максимальный уровень насыщения электромагнитной волны сигнала. Благодаря электрическому полю подпора происходит компенсация потерь кинетической энергии релятивистского пучка на когерентное электромагнитное излучение и условия параметрического резонанса не нарушаются. Выяснено, что при напряженности электростатического поля $\sim 0,05$ МВ/м уровень насыщения волны сигнала достигает максимального уровня $\sim 1,87$ МВ/м.