

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,
АВТОМАТИКА

ІМА :: 2016

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)



Суми
Сумський державний університет
2016

Моделирование динамики волн в плазменно-пучковом супергетеродинном ЛСЭ Н-убитронного типа с неосевой инжекцией электронного пучка

Лысенко А.В., *доцент*; Алексеев Г.А., *аспирант*;
Тихонова А.С., *студент*; Усик К.А., *студент*
Сумский государственный университет, Сумы

В работе исследовалась следующая модель. Плазма помещена в однородное магнитное поле. В плазменную среду под углом β относительно вектора индукции внешнего магнитного поля инжектируется электронный пучок. В качестве накачки используется ондулятор с реверсивным магнитным полем (Н-убитронная накачка). На вход системы подается слабая высокочастотная электромагнитная волна сигнала. В результате нелинейного взаимодействия между волной сигнала и полем ондулятора в плазменно-пучковой системе возбуждается волна пространственного заряда (ВПЗ). Параметры системы подобраны таким образом, что в трехволновом параметрическом резонансе принимают участие циклотронная электромагнитная волна сигнала, волна ВПЗ, магнитное поле накачки. При этом одновременно реализуются как плазменно-пучковая, так и циклотронная неустойчивости.

Построена кубически-нелинейная теория взаимодействия волн в выше описанной модели плазменно-пучкового супергетеродинного ЛСЭ (ППСЛСЭ). Выяснено, что уровень насыщения для режима, в котором используется быстрая циклотронная электромагнитная волна, существенно больше, чем в других режимах работы ППСЛСЭ. Получено, что в рассматриваемом режиме при увеличении угла влета пучка β увеличивается уровень насыщения сигнальной волны, достигая максимума при угле $\beta = 40^\circ$. При этом период ондуляции магнитного поля накачки равен $\Lambda = 3,3$ см, что с практической точки зрения является легко реализуемым. Продемонстрировано, что при сравнительно слабой накачке (100 Гс) возможно создание мощной электромагнитной волны сигнала с напряженностью электрического поля ~ 5 МВ/м в миллиметровом диапазоне длин волн. Таким образом, ППСЛСЭ Н-убитронного типа с винтовым электронным пучком может быть использован в качестве мощного источника электромагнитного излучения миллиметрового диапазона.