

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ :: 2017

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 17–21 квітня 2017 року)



Суми
Сумський державний університет
2017

Влияние неосевого влёта пучка на формирование мультигармонического спектра в пролетной секции ДСЛСЭ

Лысенко А.В., *профессор*; Волк Ю.Ю., *аспирант*;
Сережко А.С., *студент*; Сметанин Н.А., *студент*
Сумский государственный университет, г. Сумы

Двухпотоковые супергетеродинные лазеры на свободных электронах (ДСЛСЭ) имеют исключительно высокие усилительные свойства в миллиметровом – инфракрасном диапазонах длин волн. Такие высокие усилительные свойства ДСЛСЭ обусловлены использованием в качестве дополнительного механизма усиления двухпотоковой неустойчивости. Одним из её ключевых особенностей является возбуждение большого числа гармоник. Благодаря этому появляется возможность формирования сигналов с широким частотным спектром. Процессы возбуждения и нарастания высших гармоник в таких устройствах ранее были изучены для ДСЛСЭ, в которых использовались прямолинейные двухскоростные электронные пучки. Мультигармонические ДСЛСЭ с винтовыми электронными пучками ранее не рассматривались.

В работе в рамках кубически нелинейной теории исследована динамика мультигармонической ВПЗ, которая нарастает благодаря двухпотоковой неустойчивости в двухскоростном винтовом электронном пучке в пролетной секции ДСЛСЭ. Для исследования динамики гармоник ВПЗ в рамках иерархического подхода в теории колебаний и волн использовали квазигидродинамическое уравнение, уравнение непрерывности и уравнения Максвелла. Определены уровни насыщения, проведён анализ влияния параметров винтового электронного пучка на формирование широкого частотного спектра ВПЗ. Показано, что темпы усиления ВПЗ в винтовых пучках существенно выше по сравнению с прямолинейными. Из-за этого при практических одинаковых уровнях насыщения продольные габариты ДСЛСЭ с винтовыми электронными пучками оказываются существенно меньшими по сравнению с устройствами, использующими прямолинейные пучки. Также выяснено, что ширина частотного спектра, формируемого в ДСЛСЭ с винтовыми пучками, больше, чем для ДСЛСЭ с прямолинейными пучками.