

ЕФЕКТ ГЕНЕРАЦІЇ ДОДАТКОВИХ МАГНІТНИХ ПОЛІВ В ЕЛЕКТРОННО-ХВИЛЬОВИХ ЛАЗЕРАХ НА ВІЛЬНИХ ЕЛЕКТРОНАХ

Проф. Кулиш В.В., доц. Лисенко О.В., Ромбовський М.Ю.

Ефекти генерації додаткових магнітних полів вперше було описано для однопотоккових лазерів на вільних електронах (ЛВЕ) у роботах [1,2]. Було встановлено, що слід розрізняти два типи даного ефекту. У тому числі, генерацію додаткового невласного магнітного поля накачки (діамагнітний ефект) [1] та генерування власного ондуляторного магнітного поля [2]. Перший випадок є традиційний і реалізується, коли поле магнітоондуляторної накачки є невласним, то створюється якимось зовнішнім магнітним ондулятором. Другий варіант є більш специфічний і має місце, коли поле накачки представлено сильно вповільненою електромагнітною хвилею накачки, яка, у даному випадку, є власною за визначенням.

Зазначимо, що аналогічні ефекти в двопотокових супергетеродинних ЛВЕ (ДСВЛЕ), причому, як у квадратичних, так і в параметричних, до цього не вивчались. Разом з тим, з огляду на специфічну фізичну природу ефекту супергетеродинного підсилення, можна очікувати, що в ДСЛВЕ ефект генерації повинен проявлятися значно сильніше, ніж в однопотоккових ЛВЕ. Перевірці цієї гіпотези і присвячена дана робота. У тому числі, тут побудована квадратично-нелінійна теорія параметричного ДСЛВЕ з урахуванням ефектів генерації додаткових магнітних полів. При цьому, як базовий обчислювальний апарат використано ієрархічні асимптотичні методи [3]. З'ясовано умови, за яких ефекти генерації додаткових магнітних полів мають суттєвий вплив. Показано, що, як і очікувалось, ефект генерації додаткового ондуляторного магнітного поля в параметричних ДСЛВЕ проявляється набагато сильніше ніж в еквівалентних однопотоккових ЛВЕ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кулиш В.В., Милуков В.В. // Укр. физ. журн. – 1984. – т.29, №2. – С.389-390.
2. Захаров В.П., Кислицев А.В., Кулиш В.В. // Фізика плазми. – 1986. – т. 12, вып.1 – С.77-80.