

НАПІВПРОВІДНИКОВІ ОПТИЧНІ ПІДСИЛЮВАЧІ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі проаналізовано напівпровідникові оптичні підсилювачі.

Ключові слова: НОП, оптичний підсилювач, ВОСП.

Abstract

In this paper, semiconductor optical amplifiers were analyzed in this paper.

Keywords: SOA, optical amplifier, FOTS.

Вступ

Високі технічні характеристики ОП в третьому вікні прозорості: це низька ціна із звичайними стандартами одномодовими оптичними волокнами, малий коефіцієнт шуму 3...5 дБм, слабка поляризаційна чутливість ± 5 дБ, великий динамічний діапазон вхідної потужності при малих нелінійних спотвореннях, велика вихідна потужність. Ця характеристики є одною з причин непопулярності напівпровідникових підсилювачів на ринку. Про те, новітні НОП можуть працювати у всіх вікнах прозорості, з однаковою ефективністю, що вказує на недооцінювання цієї технології. Тому розробка таких підсилювачів є досить актуальною в наш час. Цей клас підсилювачів з'явився раніше волоконно-оптичних підсилювачів, SOA – semiconductor optical amplifier, але досі продовжують удосконалюватись.

Метою роботи є дослідження характеристик напівпровідникових оптичних підсилювачів.

Основна частина

Принцип роботи НОП. При розгляді ВОП на основі активного волокна, було визначено, що через велику потужність мікрочастинок у твердих речовинах відбувається сильна взаємодія між молекулами і атомами. Відбувається розчеплення енергетичних рівнів на підрівні, збільшуючи зону рівнів. Найбільша взаємодія проявляється для зовнішніх орбіт атомів, навіть до перекриття енергетичних зон з'єднань атомів. Зовнішні рівні можуть бути заповнені електронами, частково або повністю вільні. Взаємний вплив атомів і ступінь заповнення зовнішніх зон електронами, визначає характер провідності електричного струму, тобто потік електронів в визначеному напрямку. Такий потік може виникати під дією зовнішнього електричного поля. Якщо в речовині наявні вільні енергетичні зони, і частково заповнені зовнішні зони, то електрони переходять на більш високі рівні напруги електричного поля, під дією зовнішнього електричного поля. Ця зона носить назву – зони провідності.

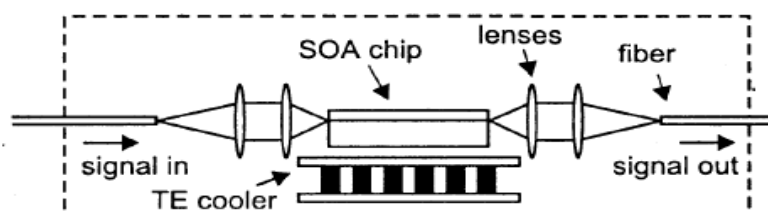


Рисунок 1 – Схема пристрою напівпровідникового підсилювача

Конструктивно, напівпровідникові оптичні підсилювачі, виконуються на основі активного середовища – напівпровідникового кристалу прямокутної форми. На вхідну і вихідну грані цього кристалу нанесені багаточарове покриття на робочій довжині хвилі. Одночасно, ці покриття усувають додатній оптичний зворотній зв'язок, без виникнення генерації. Для цього, вхідна і

вихідна грані кристалу з'єднанні з оптичним ізолятором. Узгодження напівпровідникових оптичних підсилювачів з волокном, виконується з допомогою напівсферичних лінз.

В таблиці 1 вказані основні технічні характеристики НОП.

Таблиця 1 – Основні технічні характеристики НОП виробництва Corning

Внутрішній коефіцієнт підсилення GA, дБ	31
Втрати на відгалуження, дБ	3
Коефіцієнт підсилення, дБ	25
Поляризаційна чутливість, дБ	0.12
Струм накачування, мА	130
Смуга підсилювальних частот на рівні 3дБ GA, нм	38
Рівень вхідної потужності насичення, мВт	8
Нерівномірність частотної характеристики, дБ	±0.5
Внутрішній коефіцієнт шуму, дБ	5.8

В інших конструкціях НОП, в якості узгоджувальної оптики, використовуються градієнтні лінзи. В новітніх НОП в якості оптичного середовища використовуються квантово-напружені структури, майже не чутливі до поляризації підсиленого оптичного випромінення. Ще одна перевага НОП над ВОП є відсутність оптичного мультиплектору.

Висновки

Аналіз даних характеристик НОП показують, що згідно своїх параметрів вони приблизились до аналогічних параметрів ВОП, майже не поступаються їм і по коефіцієнту шуму, і вхідної потужності. Таким чином, в наш час НОП мають змогу потіснити ВОП, і використовуватись в WDM системах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. T. Aklyama, M. Ekawa, M. Sugawara, K. Kawaguchi, H. Sudo, H. Kuwatsuka, H. Ebe, A. Kuramata and Y. Arakawa, 'Quantum dots for semiconductor optical amplifiers', Proc. Optical Fiber Communication, OFC'05, Anaheim, California, USA, paper OWM2, 6–11 March 2005.
2. J.-M. Kang and S.-K. Han, 'A novel hybrid WDM/SCM-PON sharing wavelength for up- and down-link using reflective semiconductor optical amplifier', IEEE Photonics Technol. Lett., 18(3), pp. 502–504, 2006.

Шаталюк Владислав Олегович – аспірант, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vladshatalyuk94@gmail.com.

Vlad Shatalyuk – postgraduate, The Faculty of Infocommunications, Radioelectronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vladshatalyuk94@gmail.com