

ОПТИЧНІ ІНТЕГРАЛЬНІ МІКРОСХЕМИ ЯК СУЧАСНІ ПРИЛАДИ ОПТОЕЛЕКТРОНІКИ

ст.викл. Однодворець Л.В., студ. Устименко В.М.

Оптоелектроніка - це сучасна галузь електроніки, яка вивчає теорію та практику розробки приладів, в яких при обробці інформації відбувається перетворення електричних сигналів в оптичні та навпаки - оптичних в електричні. Елементи оптоелектронних приладів пов'язані оптично, а електрично ізольовані один від одного. Оптоелектроніка має два незалежних напрями: оптичний та електронно-оптичний. Оптичний напрям базується на ефектах взаємодії твердого тіла з електромагнітним випромінюванням (голографія, фотохімія, електрооптика). Електронно-оптичний напрям використовує принцип фотоелектричного перетворення, яке реалізується в твердому тілі завдяки внутрішньому фотоефекту, з одного боку, люмінесценції - з другого (заміна гальванічних та магнітних зв'язків у електронних ланцюгах на оптичні).

Головна проблема оптоелектроніки - суттєве зменшення паразитних зв'язків між елементами як однієї інтегральної мікросхеми, так і між мікросхемами. На оптоелектронному принципі можуть бути створені безвакуумні аналоги електронних пристроїв та систем: дискретні та аналогові перетворювачі електричних сигналів (підсилювачі, генератори, логічні схеми); перетворювачі оптичних сигналів (передача зображення); пристрої відображення інформації (індикаторні екрани, цифрові табло).

Інтегральна оптика - це напрям оптоелектроніки, який розглядає явища, пов'язані з розповсюдженням світла в тонких плівках. Вона є логічним продовженням НВЧ-техніки та переносить її принципи в оптичний діапазон електромагнітних хвиль від 0,1 до 10 мкм. Елементи інтегральної оптики одержали назву оптичних

інтегральних мікросхем, перехід до яких у порівнянні з крупногабаритною лінзовою оптикою був великим кроком вперед. Уся інтегральна мікросхема розміщується на невеликій кристалічній пластині - чипі. На чип наносять плівки, одні з яких є пасивними носіями енергії, інші - здібні самостійно генерувати світло, модулювати та детектувати його і, накінець, відігравати роль пасивних елементів. Функції пасивного елемента виконує хвилевод. Він перетворює об'ємну просторову хвилю в поверхневу та передає її аналогічно тому, як електричні провoda переносять струм.

В інтегральній оптиці застосовують хвилеводи у вигляді сендвича, який складається з підкладки та покриття (найчастіше повітря). Така конструкція проявляє властивості хвилевода тоді, коли показник заломлення плівки більше, ніж показники заломлення підкладки та покриття. Плівкові хвилеводи ділять на планарні, світло в яких розповсюджується всередині плівки, та лінійні у вигляді смуг та каналів, упродовж яких розповсюджується світлова хвиля. Товщина плівок не перевищує 1 мкм, діаметр лазерного пучка складає 1-5 мм. Світло вводять в хвилевод за допомогою лінзи, призми або решітки.

Дуже велике практичне значення на сучасному етапі знаходить проблема зв'язку планарного або лінійного хвилеводів з оптичним волокном, оскільки інтегральна оптика у своєму розвитку дуже тісно пов'язана з волоконною оптикою.

1. Хоружний В.А., Письмецький В.О. Функціональна мікроелектроніка, опто- та акустоелектроніка. - Харків, 1995
2. Герчановская В.П., Ипатов Э.Ф., Малова А.П. Новые профессии света. - Киев: Техника, 1989