

О. В. Ангельський

Оптика інтегральна

ОПТИКА ІНТЕГРАЛЬНА – розділ оптики, що вивчає розповсюдження оптичних хвиль крізь планарні оптичні хвилеводи. О. і. тісно пов'язана з квантовою електронікою. Інтегрально оптична система складається мінімум з 3-х шарів: підкладки, покрив. шару та безпосередньо хвилеводу. При цьому має виконуватися співвідношення $n_w > n_s > n_p$, де n_w , n_s , n_p – показники заломлення відповідно хвилеводу, підкладки, покрив. шару. Процес розповсюдження випромінювання у хвилеводі докорінно відрізняється від процесу розповсюдження хвилі у вільному просторі. Хвиля, що збуджується у хвилеводі, має задовольняти дисперсій. рівнянню хвилеводу, одну з форм якого описують співвідношенням $2kn_w h \cos \Theta_w - 2\phi_{w,s} - 2\phi_{w,p} = 2m\pi$, де $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ – хвильове число, h – товщина хвилевод. шару, Θ_w – кут, який утворює хвиля з нормаллю до поверхні хвилеводу, $\phi_{w,s}$, $\phi_{w,p}$ – поправки Гауса–Генгена, фазові затримки, що виникають на межі між хвилевод. шаром, підкладкою і покрив. шаром, $m = 0, 1, 2, \dots$. Внаслідок трансцендент. характеру дисперсій. рівняння у хвилеводі можуть розповсюджуватися лише хвилі з певними константами розповсюдження $\beta_m = kn_w \sin \Theta_m$, де сукупність $\{\Theta_m\}$ – розв'язки дисперсій. рівняння. Такі хвилі назвали модами хвилеводу. Модовий характер розповсюдження випромінювання у хвилеводі дозволяє обмежити процес переносу енергії електромагніт. хвилею. Селективність мод відкриває нові можливості для вирішення задач, що не можуть бути вирішені у тримір. варіанті. На основі інтегрально-оптич. систем формуються т. зв. оптичні інтеграл. схеми (ОІС), що містять всі необхідні атрибути оптико-електрон. приладу, а саме: випромінювачі, приймачі, модулятори, планарні об'єктиви, що спряжені з ОІС або навіть вбудовані безпосередньо в неї. Нині на основі ОІС виробляють різноманітні оптичні датчики, спектроаналізатори і корелятори електр. сигналів, аналогово-цифр. перетворювачі, оптичні логічні елементи та ін. (тобто практично весь спектр оптоелектрон. приладів). Під час виготовлення ОІС використовують розвинуті технології мікроелектронної промисловості, що дозволяє випускати їх знач. партіями та з невеликою вартістю кожного приладу.

Рекомендована література

1. Свечников Г. С. Интегральная оптика. К., 1988;

2. R. G. Hunsperger. Integrated optics. Theory and technology. 5 th ed. 2002 (укр. перекл. – Інтегральна оптика: теорія та технологія. Л., 2018).

Бібліографічний опис:

Оптика інтегральна / О. В. Ангельський // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2022. – Режим доступу:

<https://esu.com.ua/article-76073>

2001-2025 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України ([докладніше](#)).