

## ОПТИМІЗАЦІЯ ХАРАКТЕРИСТИК ХВИЛЕВОДІВ КРУГЛОГО ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕРІЗУ ДЛЯ ЗАДАНОГО РОЗПОДІЛУ ПОТУЖНОСТІ

*Левандовський В. Г., к.ф.-м.н., доцент  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

Одномодові хвилеводи (ОХ), зокрема, одномодові оптичні хвилеводи є одним із важливих компонентів волоконно-оптичних ліній зв'язку. Створення ОХ із заданим коефіцієнтом локалізації потужності поширюваної моди в заданому шарі дозволяє зменшити втрати, як при з'єднанні хвилеводів, так і на мікрОВИГИНАХ. Щоб зменшити втрати при з'єднанні, слід збільшити значення коефіцієнту локалізації потужності поширюваної моди в центральних шарах хвилеводу. Методом [1] в даній роботі одержано моделі ОХ із збільшеним значенням коефіцієнту локалізації потужності поширюваної моди в центральних шарах хвилеводу. В даній роботі для визначення нормувальних коефіцієнтів основного інтегрального рівняння методу [1] використовується співвідношення [2]

$$G = \frac{\int_{R_1}^{R_2} [\Phi(R, p)]^2 R dR}{\int_0^{\infty} [\Phi(R, p)]^2 R dR},$$

яке пов'язує розподіл поля основної поширюваної моди в синтезованому ОХ з коефіцієнтом локалізації потужності цієї моди  $G$ , який задається на фіксованій частоті.  $R_1$  та  $R_2$  — границі цієї області локалізації.

В якості прикладу одержано функції зміни показника заломлення  $n(\rho)$  в двох різних ОХ із значеннями коефіцієнта локалізації  $G = 0,975$  (суцільна лінія),  $G = 0,955$  (пунктир), які представлені на рис. 1. Моделювання проводилося на нормованій частоті  $V = 3,2$  для фазової швидкості основної моди  $V_{ph} / c = 0,6925$  ( $c$  — швидкість світла у вакуумі). Значення радіусів серцевини вихідного та змодельованого ОХ співпадає. На рис. 2 зображена залежність сталої поширення  $V$  від довжини хвилі  $\lambda$  для основної LP01 моди. Кружечком позначена частота відсікання наступної моди. Криві відповідають профілям ОХ, наведеним на рис. 1. Видно, що в обох випадках має місце розширення діапазону одномодового режиму. Максимальне значення інтенсивності поля поширюваної моди LP01, розраховане на довжині хвилі  $\lambda = 1,55$  мкм в цих ОХ зміщено від осі хвилеводу, а із збільшенням відстані — монотонно зменшується. На рис. 3 наводиться функція коефіці-

енту локалізації потужності основної моди в залежності від довжини хвилі для обох синтезованих ОХ.

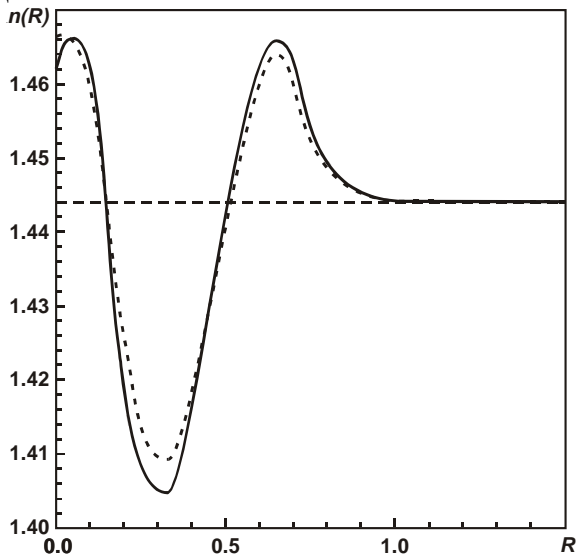


Рис. 1. Профілі зміни показників заломлення в поперечному перерізі одержаних ОХ в залежності від зміни радіальної координати

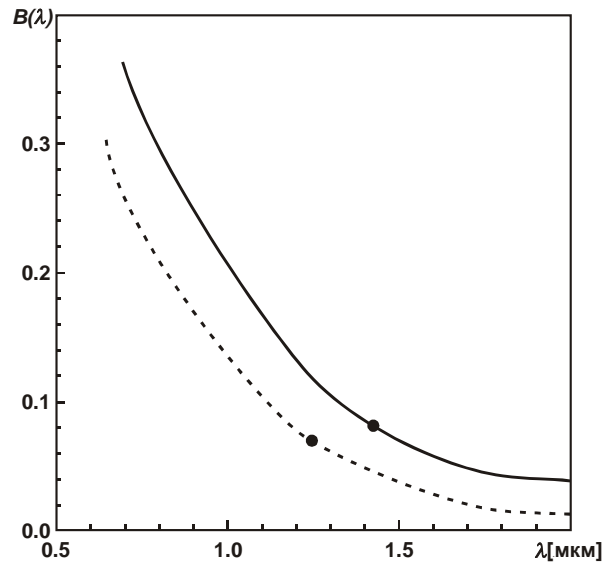


Рис. 2. Залежність зміни сталої поширення основної моди від довжини хвилі.

Кружечком відмічено значення частоти відсічення наступної моди більш високого порядку

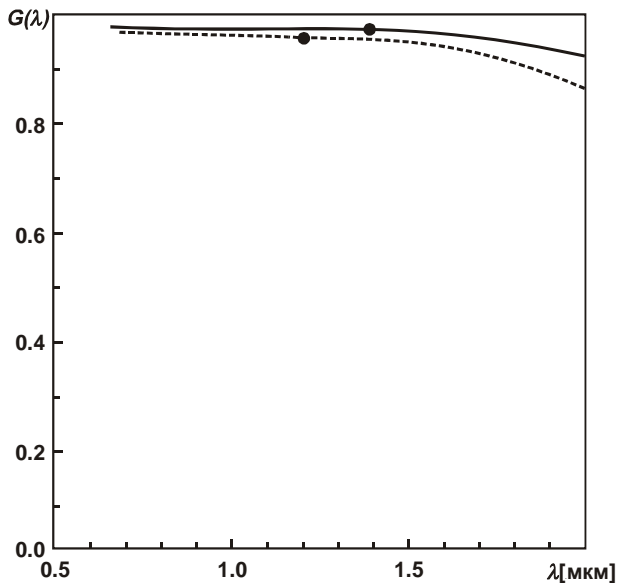


Рис. 3. Зміна коефіцієнта локалізації основної моди одержаних ОХ в залежності від довжини хвилі

Радіоапаратобудування. — 2010. — № 41. — С. 98 — 102.

Через збільшення локалізації потужності поширюваної моди в серцевині одержаних ОХ, з'являється можливість зменшення втрат при з'єднанні таких хвилеводів, а також, — зменшення втрат на мікровигинах.

#### Література

1. Левандовський В. Г. Метод проектування показника заломлення у хвилеводі круглого поперечного перерізу // Вісник НТУУ «КПІ». Сер. Радіотехніка. Радіоапаратобудування. — 2010. — № 39. — С. 98 — 103.

2. Левандовський В. Г. Оптимізація профілю показника заломлення хвилеводу за коефіцієнтом локалізації // Вісник НТУУ «КПІ». Сер. Радіотехніка.