

К ВОПРОСУ О КОМПЕНСАЦИИ УГЛОВОЙ ДИСПЕРСИИ ПРИЗМЕННОГО УСТРОЙСТВА СВЯЗИ

А. В. Шульга

Белорусско-Российский Университет, Могилёв

Методы волноводной спектроскопии [1], основанные на анализе профиля m -линии, формируемого при отражении светового пучка от призмленного элемента связи при возбуждении волноводной моды, основаны на применении монохроматического излучения. В случае немонохроматического источника излучения наблюдается уширение m -линии, что приводит к некорректным результатам измерения. Возникает вопрос компенсации дисперсии углового положения m -линии в заданном спектральном диапазоне [2].

Дифференцируя выражение, определяющее угловое положение m -линии φ [3], по длине волны λ и, выполнив соответствующие преобразования, получим выражение для дисперсии углового положения m -линии

$$\frac{d\varphi}{d\lambda} = \frac{\left(\sin\beta\sqrt{1-\gamma^2} + \gamma\cos\beta\right)\frac{dn_p}{d\lambda} - \sqrt{1-\gamma^2}\frac{dN}{d\lambda}}{n_a\cos\varphi\cos\beta}, \quad (1)$$

где β – угол падения пучка на основание призмы, γ – угол падения пучка на выходную грань призмы, N – волноводный показатель преломления, n_p – показатель преломления материала призмы связи. Учитывая, что угол при основании призмы $\Theta_p = \beta + \gamma$, получим его значение, при котором величина дисперсии углового положения m -линии будет равна нулю:

$$\Theta_p = \arctg\left(\sqrt{1 - \frac{N^2}{n_p^2}\left(\frac{dn_p}{dN} - \frac{N}{n_p}\right)^{-1}}\right). \quad (2)$$

Из анализа данного выражения следует возможность реализации призмленного элемента связи с нулевой дисперсией углового положения m -линии путём подбора призмы связи с определённым углом при основании Θ_p и заданной величиной материальной дисперсии.

1. Шульга А.В., Хомченко А.В., Сотский А.Б., Сотская Л.И. // Вестник МГТУ. 2006. Т.11, № 2. С.205–213.
2. Spaulding K.E., Morris G.M. // Applied Optics. 1991. Vol.30, № 9. P. 1096–1112.
3. Ulrich R., Torge R. // Applied Optics. 1973. Vol. 12, № 12. P. 2901–2908.