

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛАНАРНОГО ПОЛИМЕРНОГО ВОЛНОВОДА

А.М. Поликанин, А.К. Есман, В.К. Кулешов

Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси,
проспект Независимости, 68, г. Минск, Беларусь, 220072

polamix@gmail.com

Основным элементом интегральной оптики является планарный световод – тонкий слой вещества, показатель преломления которого отличается от показателя преломления подложки, настолько что свет распространяется внутри слоя, испытывая многократные полные внутренние отражения. Одна из проблем при изготовлении таких планарных световодов – это устранение потерь на распространение света при переходе от прямой части интегрального волновода к изогнутой, что сдерживает их использование в интегральной оптоэлектронике, сенсорных устройствах.

В работе описываются технологические приемы формирования многослойной планарной структуры, в которой потери света могут быть существенно снижены при формировании на подложке отражающего полимерного слоя с записанной в объеме этого слоя голографической трёхмерной решётки с плоскостями, имеющими одинаковый показатель преломления и расположенными под углом α к поверхности отражающего слоя, при этом угол α выбирают в соответствии с углом ввода излучения θ_0 в волноводный слой, удовлетворяющий условию:

$$\alpha > \frac{1}{2} \left[\arccos \left(\frac{n_0}{n_1} \cos \theta_0 \right) - \arccos \left(\frac{n_0}{n_1} \right) \right],$$

где n_0 – показатель преломления окружающей среды, n_1 – показатель преломления волноводного слоя.

В качестве отражающего слоя были апробированы полимерные композиции, чувствительные к длинам волн экспонирующего излучения гелий-неонового лазера ($\lambda = 632,8$ нм) и азотного лазера ($\lambda = 337,1$ нм).

В результате уменьшение потерь на распространение света достигается за счет уменьшения проникновения излучения из волноводного слоя в подложку не только в прямой части волновода, но и на переходе от прямой части к изогнутой, где составляющая потерь максимальна. При низком уровне потерь такие волноводы могут быть использованы в современных интегральных оптоэлектронных схемах.