

Литература

- [1] С. А. Казанцев, А. Кислинг, М. П. Чайка. *Опт. и спектр.*, 36, 1030, 1974.
- [2] С. А. Казанцев, А. Г. Рысь, М. П. Чайка. *Опт. и спектр.*, 44, 425, 1978.
- [3] С. G. Carrington. *J. Phys.*, B, 5, 1572, 1972.
- [4] X. Husson, J. Margerie. *Opt. Commun.*, 5, 139, 1972.
- [5] J.-P. Lemoigne, X. Husson, J. Margerie. *Opt. Commun.*, 15, 241, 1975.
- [6] С. А. Казанцев. *Вестн. ЛГУ, сер. физ.-хим.*, 1979.
- [7] С. А. Казанцев, В. П. Марков, М. П. Чайка. *Аннот. докл. IV Всес. конф. по физике низкотемпературной плазмы, ч. 2*, 23, Киев, 1975.
- [8] M. Chenivier, P. A. Moskowitz. *J. de Phys.*, 35, 401, 1974.
- [9] С. C. Davies, T. A. King. *Phys. Lett.*, 39A, 186, 1972.
- [10] С. А. Казанцев, А. Г. Рысь. *Опт. и спектр.*, 43, 575, 1977.
- [11] С. А. Казанцев, В. П. Марков, С. Л. Морозова, М. П. Чайка. *Опт. и спектр.*, 46, в. 6, 1979.

Поступило в Редакцию 23 декабря 1978 г.

УДК 535.417

ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫЕ ПОЛЯРИЗАТОРЫ С БОЛЬШОЙ ВХОДНОЙ АПЕРТУРОЙ

Н. Н. Ильичев и Д. И. Сергиенко

В работе [1] были предложены способы расчета многослойных интерференционных поляризаторов на плоскопараллельных подложках. Там же были приведены характеристики интерференционных поляризаторов, изготовленных на основе проведенных расчетов. Однако входная апертура поляризаторов была $\varnothing 20$ мм. Кроме того, на рабочей длине волны 1060 нм коэффициент отражения R_{\parallel} для волны ТМ-типа оказался большим ($R_{\parallel} \approx 5\%$), что было связано с невозможностью достаточно точного контроля оптической толщины слоев на этой длине волны. В настоящей работе приведены характеристики интерференционных поляризаторов, полученных испарением в вакууме, когда толщина слоев контролировалась методом кварцевого резонатора. Были изготовлены интерференционные поляризаторы со входной апертурой до 20 и 100 мм. Материал подложек — стекло К8. Для поляризаторов со входной апертурой до 20 мм использовались подложки $\varnothing 60$ мм и толщиной 10 мм, для поляризаторов с апертурой до 100 мм использовались подложки размером $190 \times 100 \times 20$ мм³. Слои из ZnS и криолита для длины волны $\lambda_0 = 0.93 \lambda$, где λ — рабочая длина волны, имели оптические толщины $\lambda_0/4$ [1]. Число слоев — 12. Расчетный угол падения излучения на поляризатор 56.5° [1].

Поляризаторы со входной апертурой до 20 мм были изготовлены для длин волн 1060 и 633 нм. На рис. 1 приведена зависимость R_{\parallel} от угла падения θ на поляризатор. Рабочая длина волны $\lambda = 1060$ нм. Видно, что R_{\parallel} достигает своего минимального значения $\approx 0.5\%$ при $\theta = 58.5^\circ$. Отличие полученного значения θ , при котором R_{\parallel} минимально, от расчетного связано с тем, что на практике не удается получить слои $\lambda_0/4$ на нужной длине волны λ_0 . Для этого же поляризатора при $\theta = 58.5^\circ$ $R_{\perp} = 98\%$, где R_{\perp} — коэффициент отражения для волны ТЕ-типа. Для длины волны 633 нм характерные значения R_{\parallel} и R_{\perp} получились такими же, что и для длины волны 1060 нм, а угол θ , при котором R_{\parallel} достигает минимума, лежит вблизи расчетного.

Поляризаторы со входной апертурой до 100 мм изготавливались на длину волны 1060 нм. На рис. 2 приведены зависимости R_{\parallel} и R_{\perp} от координаты X на входной апертуре поляризатора, проходящей в 20 мм от центра поляризатора. Угол падения на поляризатор $\theta = 53^\circ$. При этом значении угла падения на поляризатор R_{\parallel} достигало своего минимума в центре входной апертуры поляризатора. Диаметр луча Nd-лазера, с помощью которого измерялись коэффициенты отражения R_{\parallel} и R_{\perp} , был равен 3 мм на по-

ляризаторе. Из рис. 2 видно, что R_{\perp} и R_{\parallel} зависят от координаты X , что связано с неравномерностью толщин слоев вдоль плоскости подложки. При изменении X от 30 до 80 мм R_{\parallel} остается в пределах от 1.4 до 2.3%.

Были изготовлены также интерференционные поляризаторы, в которых в качестве материалов слоев использовались TiO_2 и SiO_2 . Эти вещества наносились на подложки из стекла К8 \varnothing 60 мм и толщиной 10 мм химическим методом из растворов. Число

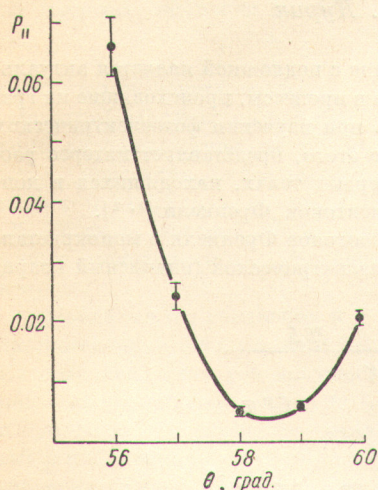


Рис. 1. Зависимость R_{\parallel} от угла падения θ ($\lambda=1060$ нм, диаметр подложки 60 мм, толщина 10 мм).

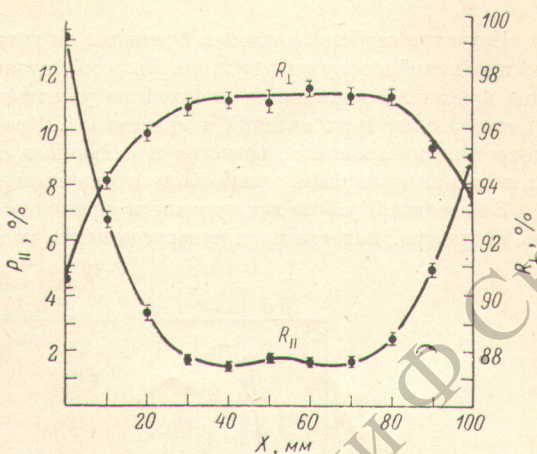


Рис. 2. Зависимость R_{\parallel} и R_{\perp} от координаты X на входной апертуре интерференционного поляризатора.

слоев — 12. Для длины волны $\lambda_0=0.925 \lambda$, где λ — рабочая длина волны, оптические толщины всех слоев равны $\lambda_0/4$ [1]. Поляризаторы изготавливались для длины волны 633 нм. Получились значения коэффициентов отражения $R_{\parallel}=2.5\%$, $R_{\perp}=90\%$ при угле падения на поляризатор $\theta=57^\circ$. Похожие (по углу падения и по R_{\parallel} и R_{\perp}) характеристики имеют интерференционные поляризаторы [2], изготовленные также химическим методом, но с большим (15) числом слоев.

Таким образом, в работе показана возможность изготовления интерференционных поляризаторов, обладающих низкими потерями, малой и большой апертурами, когда контроль толщины слоев ведется методом кварцевого резонатора. Применение этого метода дает возможность делать интерференционные поляризаторы в широком спектральном диапазоне.

В заключение авторы благодарят О. А. Шелудько, оператора вакуумной установки, за помощь в изготовлении интерференционных поляризаторов методом испарения в вакууме, Г. Г. Зубкову за помощь в изготовлении поляризаторов химическим методом.

Литература

- [1] Н. Н. Ильичев. Опт. и спектр., 46, в. 3, 1979.
 [2] Р. С. Соколова, В. А. Серебряков, Н. А. Разумовская, В. Е. Яшин. Оптико-механич. промышл., № 9, 66, 1977.

Поступило в Редакцию 13 июля 1978 г.