

- [2] V o d a k o v Yu.A., L o m a k i n a G.A., M o k h o v E.N. et al. // Phys. St. Sol. 1976. V. 35. N 1. P. 37-42.
- [3] S u z u k i A., M a t s u n a m i H., T a n a k a T. // Jap. J. Appl. Phys. 1975. V. 14. N 6. P. 891-892.
- [4] V o d a k o v Yu. A., M o k h o v E.N., R a m m M.G., R o e n k o v A.D. // Krist. und Tehn. 1979. V. 14. N 6. P. 729-741.
- [5] В о д а к о в Ю.А., Г о н ч а р о в Е.Е., Л о м а к и н а Г.А. и др. // ФТП. 1987. Т. 21. В. 2. С.207-211.

Физико-технический институт
им. А.Ф. Иоффе АН СССР,
Ленинград

Поступило в Редакцию
15 июня 1989 г.

Письма в ЖТФ, том 15, вып. 17

12 сентября 1989 г.

07

ЗОННАЯ ПЛАСТИНА АНИЗОТРОПНОГО ПРОФИЛЯ

Ш.Д. К а к и ч а ш в и л и, З.В. В а р д о с а н и д з е

Известные к настоящему времени зонные пластины Френеля имеют изотропный профиль [1, 2]. Эти устройства способны производить только амплитудно-фазовые преобразования светового поля, не влияя на состояние его поляризации. Как известно, анизотропные структуры, в частности дифракционные решетки анизотропного профиля и поляризационные голограммы, позволяют трансформировать и сепарировать свет по состоянию поляризации [3, 4]. С этой точки зрения существенный интерес представляет также возможность создания зонной пластины анизотропного профиля и исследование ее функциональных возможностей.

В предлагаемой работе описывается зонная пластина анизотропного профиля, получаемая путем регистрации на поляризационно чувствительном материале суммарной картины векторного сложения сферических, различно поляризованных, волн.

Для записи использовалось актиничное излучение $He-Cd$ лазера ЛГ-61 ($\lambda = 4416 \text{ \AA}$). В качестве регистрирующей среды был использован введенный в желатиновую матрицу азокраситель „Протравной чисто желтый” (ПЧЖ) [5]. Запись производилась посредством двух сферических волн различной расходимости с взаимно ортогональными колебаниями циркулярной поляризации. Плотность мощности актиничного излучения при этом составляла 50 мВт/см^2 . Неразрушающее считывание в процессе записи производилось циркулярно поляризованным светом $He-Ne$ лазера ($\lambda = 6328 \text{ \AA}$).

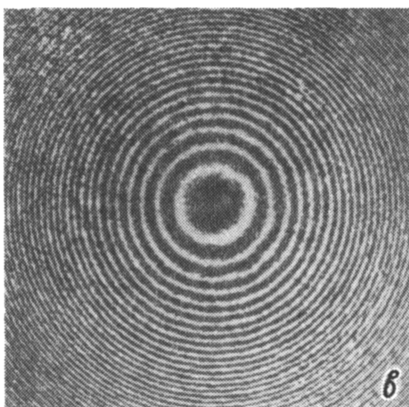
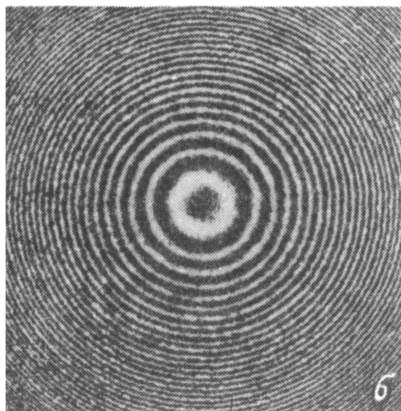
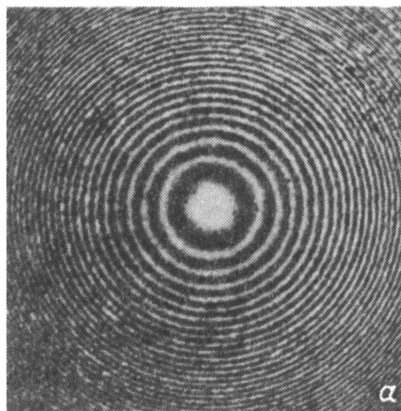


Рис. 1.

Этим путем определялась экспозиция, при которой дифракционная эффективность достигала предельного значения 80–88%.

На рис. 1 представлены микрофотографии центрального участка зонной пластины, полученные с помощью поляризационного микроскопа „ПОЛАМ Р-113“. Рис. 1, а соответствует изображению зонной пластины при скрещенном состоянии поляризатора и анализатора, рис. 1, б – тому же изображению при взаимной ориентации поляризатора и анализатора под углом 45° , а рис. 1, в – при их параллельной ориентации. Полученные изображения иллюстрируют распределение анизотропии по поверхности зонной пластины. В частности, из рисунка следует, что анизотропия распределена радиально так, что ориентация оси анизотропии периодически меняется от центра к перифериям. При этом одинаковая по величине и направлению анизотропия распределена по окружностям, радиусы которых удовлетворяют условиям зон Френеля [6].

Был исследован хроматизм полученной зонной пластины. Результаты исследования приведены в таблице, где дается зависимость

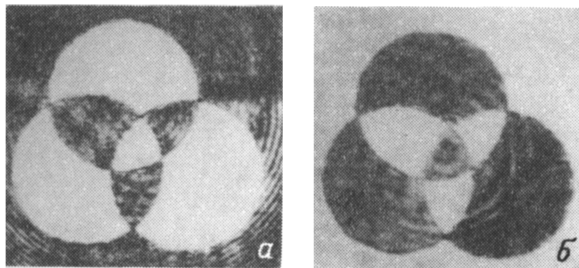


Рис. 2.

фокусного расстояния полученной зонной пластины от длины волны. При этом, аналогично обычной зонной пластине, имеет место сильная хроматическая абберация.

Фокусное расстояние F , мм	144	136	122	112	104	96
Длина волны λ , Å	4300	4500	5000	5500	6000	6500

Особо следует подчеркнуть отличительные свойства анизотропной зонной пластины данного типа от его изотропного аналога. В частности, как известно, изотропная зонная пластина одновременно является как отрицательной, так и положительной линзой независимо от состояния поляризации просвечивающего света. В отличие от этого зонная пластина анизотропного профиля характеризуется выраженной асимметрией. Так, при ее просвечивании светом определенной циркулярной поляризации она работает как положительная линза, а при ее повороте обратной стороной — как отрицательная. При этом в обоих случаях формируется свет обратной циркулярной поляризации. Для неполяризованного и линейнополяризованного просвечивающего света она одновременно действует как положительная и отрицательная линза, аналогично обычной зонной пластине. Циркуляции сфокусированной и рассеянной компонент взаимно обратны по направлениям вращения и их сепарация легко осуществляется посредством точечной диафрагмы. Этим обусловлено ее функционирование как циркулярно поляризующего устройства. Описанные свойства зонной пластины анизотропного профиля создают реальные перспективы для ряда инженерных разработок, в частности циркулярных полярископов [7]. В качестве иллюстрации на рис. 2 представлены изображения, полученные с помощью описанной зонной пластины. Объектом служила комбинация сложно поляризующих прозрачных пленок. Рис. 2, а соответствует изображению объекта, полученного при просвечивании зонной пластины с одной из рабочих сторон, а светлые области изображения соответствуют левоциркулярно поляризованному свету. Рис. 2, б соответствует изображению объекта, полученного при повороте зонной пластины об-

ратной стороной. При этом светлые области соответствуют правоциркулярной поляризации. Как и следовало ожидать, полученные картины взаимодополнительны.

В заключение следует отметить, что зонные пластины анизотропного профиля могут быть использованы в качестве фокусирующих систем, производящих одновременно и поляризационный анализ при исследовании различных объектов, в том числе астрономических, в задачах оптической обработки информации и в различных прикладных применениях.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] В у д Р. Физическая оптика. Л.; М.: ОНТИ, 1936. 895 с.
- [2] К о л ь е р Р., Б е р к х а р т К., Л и н Л. Оптическая голография. М.: Мир, 1973. 686 с.
- [3] К а к и ч а ш в и л и В.И. // ЖПС. 1976. В. 6. С. 1091-1094.
- [4] Ш а т а л и н И.Д., К а к и ч а ш в и л и В.И., К а к и ч а ш в и л и Ш.Д. // Письма в ЖТФ. 1987. Т. 13. В. 17. С. 1051-1055.
- [5] К а к и ч а ш в и л и Ш.Д., Ш а в е р д о в а В.Г. // Журнал научн. и прикл. фотографии и кинематографии. 1979. Т. 24. № 5. С. 342-345.
- [6] Л а н д с б е р г Г.С. Оптика. М.: Наука, 1976. 920 с.
- [7] Ш е р к л и ф ф У. Поляризованный свет. М.: Мир, 1965. 264 с.

Институт кибернетики
АН Грузинской ССР

Поступило в Редакцию
15 мая 1989 г.

Письма в ЖТФ, том 15, вып. 17

12 сентября 1989 г.

06.3

О ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИИ ИНТЕНСИВНОСТИ ПОЛОС В СПЕКТРАХ ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ СТРУКТУР $Si-SiO_2$

А.П. Б а р а б а н, И.В. К л и м о в,
Н.И. Т е н о ш в и л и, Э.Д. У с е и н о в,
В.В. Б у л а в и н о в

Спектральная зависимость электролюминесценции (ЭЛ), наблюдаемой в структурах $Si-SiO_2$, может определяться как составом и строением окисного слоя, так и условиями ее возбуждения [1, 2]. Цель настоящей работы заключалась в изучении зависимости вида спектрального распределения структур $Si-SiO_2$ от напряженности электрического поля в окисном слое.