

35 %, при этом минимум пропускания фиксируется на длине волны 500 нм.

Как видно из рисунка 1 (а), при угле падения 75° излучения к поверхности многослойного покрытия, сформированного на прозрачных подложках, происходит снижение коэффициента отражения и его распределение находится в диапазоне от 0 % до 14 %. Установлена зависимость спектра отражения от природы подложки, особенно проявляющаяся в диапазоне длин волн 400–500 нм и 750–950 нм. На наш взгляд увеличение отражения, полимерных подложек обусловлено различным значением их поверхностной шероховатости.

Таким образом тип подложки оказывает значительное влияние на пропускающую способность оптической системы.

Литература

1. Comparative properties of ternary oxides of $ZrO_2-TiO_2-Y_2O_3$ obtained by laser ablation, magnetron sputtering and sol-gel techniques / B. Mitu [et al.] // *Thin Solid Films*. – 2007. – Vol. 515. – P. 6484–6488.

2. Ouseph, P. J. Polarization of light by reflection and the Brewster angle / P. J. Ouseph, K. Driver, J. Conklin // *American Journal of Physics*. – 2009. – Vol. 9. – P. 707–712.

3. Оптические свойства и морфология тонкоплёночного поляризатора для двух рабочих длин волн на основе тугоплавких оксидов / Н. Н. Федосенко, Д. Л. Горбачёв, Е. А. Кулеш // *Оптика неоднородных структур – 2019: материалы Международной конференции, 28–29 мая 2019 г., МГУ имени А.А. Кулешова. – Могилев, 2019. – С. 91–97.*

Дун Лэй

(БГУ, Минск)

Науч. рук. А. Л. Толстик, д-р физ.-мат. наук, профессор

ГОЛОГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРФЕРОМЕТРИЯ НА ОСНОВЕ КРИСТАЛЛА СИЛИКАТА ВИСМУТА

Постоянный интерес, проявляемый в последние десятилетия к методам голографической интерферометрии, связан с широкими возможностями метода для диагностики микросмещений различных объектов, контроля качества оптических элементов, плоскостности поверхности и др. Традиционные методы основаны на использовании

интерференции двух световых пучков, отраженных от разных граней объекта или отраженных от исследуемого объекта в разные моменты времени. Однако, используемые среды для регистрации интерферограмм, как правило, требуют постэкспозиционной химической обработки голографических пластинок, что существенно усложняет процесс регистрации и не позволяет оперативно отслеживать изменение объекта в реальном времени [1].

Целью настоящей работы является исследование возможностей использования фоторефрактивных кристаллов семейства силленитов для регистрации интерферограмм при импульсной голографической записи.

Особенностью фоторефрактивных кристаллов семейства силленитов (силикат и титанат висмута) является их высокая чувствительность в видимой области спектра для реализации фотоиндуцированных процессов и записи голограмм, причем была показана возможность использования как непрерывного, так и импульсного лазерного излучения. Анализ кинетики формирования и релаксации динамических голограмм показал, что в зависимости от условий лазерного возбуждения время жизни записываемых решеток может меняться от сотен микросекунд до единиц секунд [2].

Проведенные нами эксперименты с используемыми в работе кристаллами силиката висмута показали, что при интенсивности лазерного излучения в области 1 МВт/см^2 (длина волны 532 нм, длительность импульса 20 нс) время жизни записываемой решетки составляет $\sim 1 \text{ с}$. Сказанное иллюстрируется на рисунке 1, на котором представлена осциллограмма дифрагированного сигнала при использовании для считывания голограммы излучения гелий-неонового лазера на длине волны 632,8 нм.

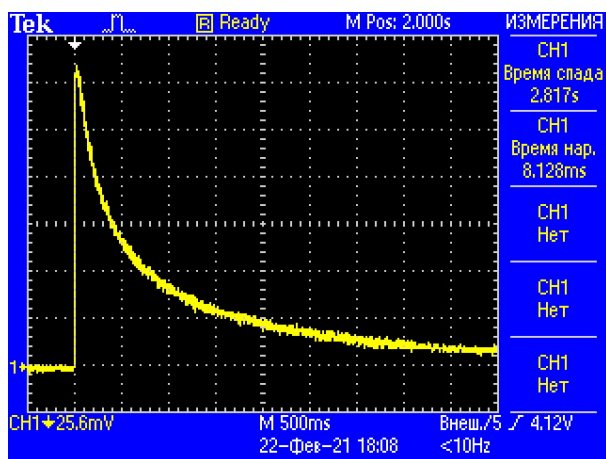
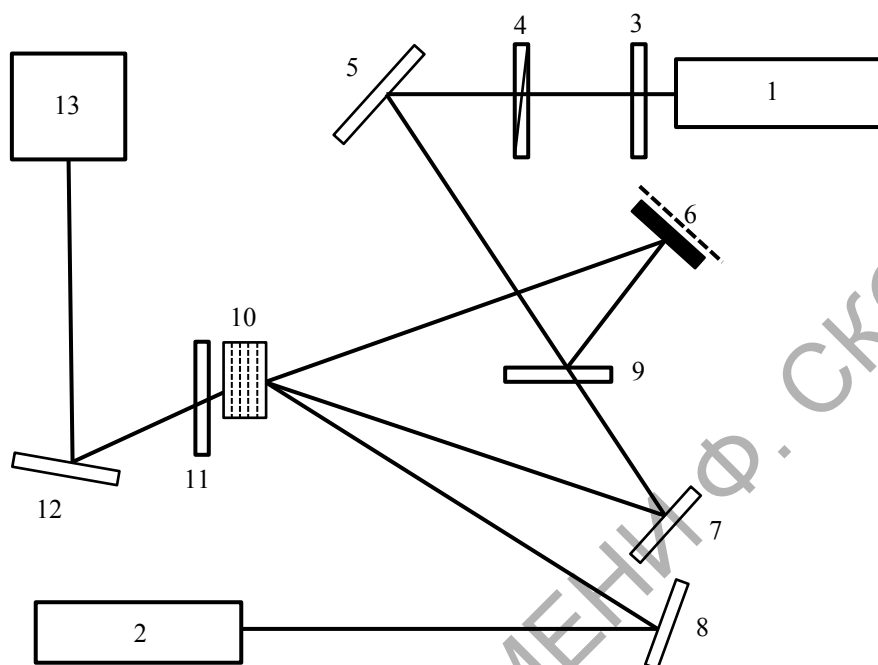


Рисунок 1 – Осциллограмма дифрагированного сигнала

Для реализации метода голографической интерферометрии была собрана установка, схема которой представлена на рисунке 2.



1 – лазер на иттрий-алюминиевом гранате; 2 – гелий-неоновый лазер;
 3, 11 – светофильтры; 4 – полуволновая пластинка; 5, 7, 8, 12 – зеркала;
 6 – исследуемый объект; 9 – полупрозрачное зеркало; 10 – фоторефрактивный кристалл; 13 – ПЗС-камера

Рисунок 2 – Схема экспериментальной установки для реализации метода голографической интерферометрии

В качестве исследуемого объекта использовалось зеркало 6, смещением которого можно было управлять с использованием двух динамиков при подаче на них смещенных по фазе электрических прямоугольных импульсов. При этом во времени периодически изменялось направление распространения сигнального пучка. Частота следования импульсов была выбрана 15 Гц, что позволяло записывать в фоторефрактивном кристалле две решетки с временами жизни порядка 1 секунды. Как видно на рисунке 3 в зависимости от величины смещения объекта фиксируется несколько интерференционных максимумов, количество которых зависит от амплитуды колебаний.

Таким образом, были определены условия записи динамических решеток в кристаллах силиката висмута с временем жизни порядка секунды и показана возможность их использования в схеме гологра-

фической интерферометрии с возможностью диагностики микросмещений в реальном времени.

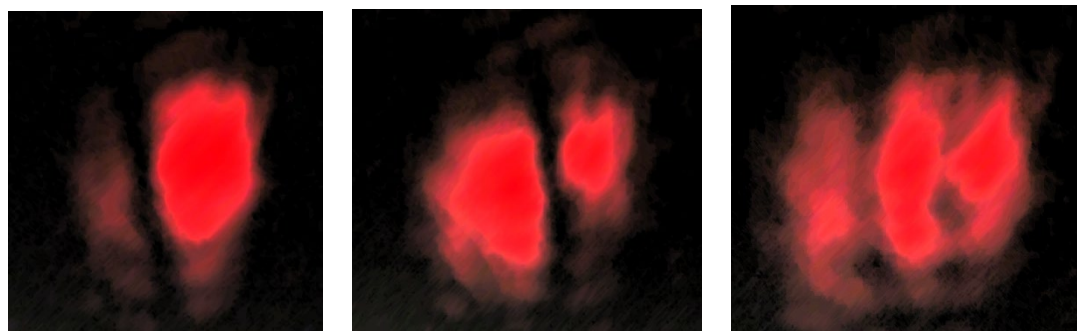


Рисунок 3 – Зарегистрированные интерферограммы при различных смещениях объекта

Литература

1. Островская, Г. В. Голографическая интерферометрия физических процессов / Г. В. Островская // Журнал технической физики. – 2016. – Т.86, вып.6. – С. 1-16.
2. Даденков, И. Г. Фотоиндуцированное поглощение и импульсная запись динамических голограмм в кристаллах силиката висмута / И. Г. Даденков, А. Л. Толстик, Ю. И. Миксюк, К. А. Саечников // Оптика и спектроскопия. – 2020. – Т.128, вып.9. – С. 1290-1295.

О. К. Ермак, О. Д. Заболотный, С. С. Нестер
(ГрГУ имени Я. Купалы, Гродно)

Науч. рук. **А. А. Пивоварчик**, канд. техн. наук, доцент

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ В ПОЛУСИНТЕТИЧЕСКИХ МОТОРНЫХ МАСЛАХ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЯХ

К механическим примесям относят все твердые вещества органического и неорганического происхождения, находящиеся в моторном масле в виде осадка или во взвешенном состоянии, которые задерживаются фильтром при фильтровании самого нефтепродукта или его бензинового раствора. В свежих маслах механические примеси, как правило, должны отсутствовать, но некоторые стандарты допускают