

ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕРАЦИИ СПОНТАННЫХ РЕШЕТОК В СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ВОЛНОВОДНЫХ СЛОЯХ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ГОЛОГРАФИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ

С. В. Лыков

Научный руководитель В. К. Милославский

Кафедра физической оптики

Физический факультет

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина

Имплантация металлических частиц в диэлектрики привлекает к себе внимание в связи с развитием физики наноразмерных объектов, нелинейной оптики, оптоэлектроники [1]. В тонких пленках AgCl-Ag с толщиной отсечки TE_0 -волноводной моды мы исследовали генерацию спонтанных (шумовых) решеток (СР) при одновременном формировании голографической решетки (ГР). Для записи AgCl-Ag в голографической решетки применена двухлучевая интерференционная схема: источник света - лазер, излучающий линейно поляризованный параллельный пучок ($\lambda_0 = 532 \text{ нм}$, $\lambda_0 = 532 \text{ мВт}$) ; пучок делится на два в призме Волластона, далее они проходят поляризатор и бипризму (либо линзу), после которой пересекаются друг с другом под углом α . В плоскости, где пучки полностью перекрываются, образуется интерференционная картина с параллельными друг другу экстремумами и с периодом $\Lambda \approx \lambda_0 / \alpha$. В эту плоскость помещался образец с пленкой AgCl-Ag, в которой происходила запись ГР с периодом Λ . В условиях выполненного эксперимента $\Lambda = 2, 3$ и 4 мкм. Механизм фоточувствительности в AgCl-Ag приводит к распаду исходных частиц Ag на мельчайшие частицы, которые переносятся в объем поликристаллической пленки AgCl и на подложку [2]. В интерференционном поле это происходит в максимумах интерференции, тогда как в минимумах пленка сохраняет исходное состояние. Кроме того, в максимумах интерференции в пленке возбуждаются волноводные моды и в результате в этих местах развиваются СР [2]. По электронным микроснимкам и картинам дифракции обнаружено существование различных СР имеющих значительных разброс по направлениям их волнового вектора, а картина дифракции имеет вид пучка расходящихся дуг с пересечением в одной точке. Причиной различия является самодифракция от ГР, приводящая к появлению главных максимумов дифракции с нечетными порядками, ростом СР из-за интерференции дифрагированных на ГР пучков с рассеянными в пленке волноводными TE_0 -модами и переноса серебра в минимумы интерференции. Проведен количественный анализ картин дифракции и вычислены периоды СР.

Таким образом, исследована новая ситуация формирования СР при нелинейном эффекте самодифракции на ГР.

1. Kreibig U., Vollmer M. Optical Properties of Metal Clusters. – Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1995. 529 p.;

2. Агеев Л.А., Милославский В.К., Эльашхаб Х.И., Блоха В.Б. Учебные эксперименты и демонстрации по оптике. Учебное пособие. Харьков: ХНУ, 2000. 262 с