

УДК 535.421

## ПИКОСЕКУНДНАЯ ЛАЗЕРНАЯ ЗАПИСЬ И ОПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАНОРЕШЕТОК В ALZNO:AG ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПЛЕНКАХ

Хусейнов А.Д. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н. ФЛФО Сергеев М.М.

(Университет ИТМО)

Записаны интерференционные решетки с периодом 530 нм и глубиной рельефа рельефа 20 нм на поверхности полупроводниковых пленок. Исследованы оптические свойства решеток на пропускание и отражение при нормальном падении излучения видимого диапазона. Выявлена зависимость отражения решётки от ориентации линий решетки относительно поляризации исходного пучка.

**Введение.** Нанорешетки широко применяются в качестве спектральных поляризационных фильтров, для разложения широкополосного излучения в спектр и разложения лазерного пучка на дифракционные максимумы. Периодический субдлинноволновый рельеф, сформированный на поверхности полупроводниковых материалов используется в качестве SERS подложки для усиления сигнала в рамановской спектроскопии. Все чаще нанорешетки, записанные на полупроводниковых пленках с наночастицами, находят применение в технологиях защиты информации в качестве поляризационных меток.

Целью представленной работы является создание и исследование оптических характеристик, полученных в ходе модификации структуры поверхности плёнки и, в частности, за счёт изменения свойств наночастиц серебра входящих в ее состав. Для достижения поставленной цели необходимо было выполнить несколько задач: реализовать схему для получения интерференционного поля, подобрать режим обработки плёнок, исследовать свойства записанных нанорешеток.

**Основная часть.** Схема содержит пикосекундный лазер 1 ( $\lambda=355$  нм,  $\nu=10$  Гц,  $\tau=27$  пс), дифракционную фазовую решётку (ДФР) 2 на поверхности плавленого кварца с периодом  $p=100$  мкм и глубиной  $h=0,5$  мкм, линзу 3 с фокусным расстоянием 34 см. Обработка велась со скоростью 1 мм/с, энергия в пятне равна 38 мкДж. ДФР расщепляла излучение на несколько дифракционных порядков, для обработки использовались +-2 порядки. Расстояние между ними в фокальной плоскости линзы Л1 составляло 2,422 мм. Остальные порядки обрезались при помощи медной диафрагмы. За диафрагмой располагалась асферическая линза с фокусным расстоянием 6 мм. В фокальной плоскости на подвижном столе располагался образец, представленный тонкими плёнками AlZnO с серебряными наночастицами. Обработка образца велась со скоростью 1 мм/с, с энергией излучения в пятне равной 38 мкДж.

После обработки плёнки были исследованы с помощью оптометрической спектроскопии и микроскопии, сканирующей зондовой микроскопией. По результатам исследования период решеток составлял 530 нм, а глубина рельефа достигала 20 нм. При толщине пленки 120 нм можно предположить, что пленка в участках лазерного воздействия испытывала модификацию и не разрушалась полностью.

**Выводы.** Исследование зависимости излучения от направления поляризации показало, что, направляя поляризацию излучения сонаправлено с линиями решётки, пропускание в видимом оптическом диапазоне будет значительно больше, чем при направлении перпендикулярно линиям решётки.

Хусейнов А.Д. (автор)

Сергеев М.М. (научный руководитель)

Подпись

Подпись