

УДК 544.032.65

ПРИМЕНЕНИЕ ЭФФЕКТА «БЛИЗОСТИ» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПРИ ПРЯМОЙ ЗАПИСИ НА ТОНКИХ ПЛЁНКАХ ЦИРКОНИЯ НЕПРЕРЫВНЫМ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Нгуен К.З. (Университет ИТМО), **Льонг В.К.** (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н., доцент Шахно Е.А.
(Университет ИТМО)

В работе приведено моделирование прямой лазерной записи на тонких плёнках циркония с применением эффекта «близости». С помощью разработанной модели были получены оптимальные параметры воздействия для получения наименьшего размера оксидных структур, а также высокого контраста термохимического изображения.

Введение. В настоящее время дифракционные оптические элементы (ДОЭ) широко используются в самых различных областях от медицины до космических исследований. Основной технологией для формирования ДОЭ является лазерная термохимическая запись на тонких плёнках хрома с последующим травлением. С помощью такой технологии минимальный размер структур в облучённой области составляет 0,2 – 0,5 мкм, который меньше дифракционного предела оптических объективов. Однако, многообещающей технологией для формирования ДОЭ является прямая лазерная запись на тонких металлических плёнках с образованием прозрачных оксидных структур, размер которых ниже 100 нм. Это связано с тем, что, во-первых, нелинейная зависимость оптических параметров материала от роста оксидов; во-вторых, низкая температуропроводность материала плёнки позволяет ограничить распространение тепла в определённой области.

Основная часть. В данной работе рассматривается моделирование прямой лазерной записи на тонких плёнках циркония (Zr), образующих прозрачный диоксид ZrO_2 , с применением эффекта «близости» для получения наименьших размеров и высокого пропускания записанных структур. Суть эффекта «близости» заключается в том, что в предыдущей облучённой области была изменена поглощательная способность материала плёнки, продолжение экспозиции в близких областях приведёт к уменьшению размера образующей структуры. На плёнке циркония были записаны несколько последовательных треков, которые расположены друг от друга на расстоянии RS меньше диаметра гауссова пучка. В результате моделирования были получены распределение толщины слоёв оксида и оптических параметров по поперечной координате, перпендикулярной линии сканирования.

Выводы. С помощью разработанной модели можно оценить оптимальные рабочие параметры для получения наименьшего размера элемента, а также высокий контраст записанных структур.

Нгуен К.З. (автор)

Подпись

Льонг В.К. (соавтор)

Подпись

Шахно Е.А. (научный руководитель)

Подпись