

УДК 544.032.65

ОСОБЕННОСТИ ЛАЗЕРНОЙ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОЙ ЗАПИСИ НА ТОНКИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛЕНКАХ

Матвиенко Е.В. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к. т. н. Синева Д.А.

(Университет ИТМО)

В рамках данного исследования была экспериментально изучена возможность оптимизации процессов одноэтапной лазерной интерференционной термохимической записи на тонких металлических пленках. Тонкие пленки металлов титановой группы были облучены лазерным излучением с наносекундной и пикосекундной длительностями импульсов. Полученные структуры были изучены с помощью оптического микроскопа, сканирующего зондового микроскопа и профилометра.

Введение. Прямая лазерная термохимическая запись на тонких металлических пленках является производительным методом формирования микро- и нанотопологии амплитудных и фазовых дифракционных оптических элементов. Обычно применяется использование тонких пленок хрома непрерывным или импульсным лазерным излучением. В данной работе применяется сравнительно новый метод одноэтапной записи - использование тонких пленок металлов титановой группы, которые позволяют создавать прозрачные оксидные структуры субмикронных размеров без этапа травления. В рамках данного исследования изучается возможность управления параметрами записываемых структур при записи излучением с различными длинами волн и в различных режимах лазерного излучения.

Основная часть. Для решения задачи оптимизации одноэтапной термохимической записи была проведена оценка режимов, обеспечивающих запись контрастного изображения за минимальное возможное число последовательных импульсов.

Интерференционная картина воспроизводилась под прямым воздействием сфокусированного лазерного пучка на тонкой металлической пленке в виде контрастных оксидных структур. Окисление пленки было достигнуто в результате нагрева на воздухе под действием - 5000 последовательных нано- или пикосекундных импульсов.

С помощью оптического микроскопа были получены экспериментальные значения оптического контраста записанных структур. Данные о толщинах слоев, полученные независимо с помощью сканирующей зондовой микроскопии, были использованы для расчета пропускания в двухслойной системе тонких металлических пленок.

Выводы. В результате исследования были экспериментально определены режимы формирования высококонтрастного изображения методом одноэтапной лазерной интерференционной термохимической записи. Верифицированы результаты ранее проведенного аналитического моделирования, свидетельствующие об существовании области оптимального числа импульсов, в которой контраст достигает максимального значения одновременно с минимальным значением FWHM термохимического изображения.

Матвиенко Е.В. (автор)

Подпись

Синева Д.А. (научный руководитель)

Подпись