

МОДИФИКАЦИЯ ТОНКИХ ПЛЕНОК ОКСИДА ЦИНКА С НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА ПРИ ПОМОЩИ ФЕМТОСЕКУНДНОГО ЛАЗЕРНОГО ИСТОЧНИКА И НАНОСЕКУНДНОГО ЛАЗЕРНОГО ИСТОЧНИКА УФ ДИАПАЗОНА. СРАВНЕНИЕ

Инюшова Мария Юрьевна (ГБОУ “Академическая гимназия №56 им. М.Б. Пильдес”)

Научный руководитель – младший научный сотрудник, Гресько В.Р. (ИТМО)

Введение. Существует множество различных способов синтеза наночастиц и микроструктур серебра. Для их создания могут быть использованы коммерчески доступные микроволновые печи, ультразвуковые очистители, двухэлектродные электрохимические ячейки. Также стекла, содержащие металлические наночастицы, демонстрируют очень многообещающие линейные и нелинейные оптические свойства, главным образом благодаря поверхностному плазмонному резонансу (ППР) наночастиц. Спектральное положение (в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне) и поляризационная зависимость ППР, помимо других параметров, определяются формой наночастиц. Кроме того, возникающий локальный оптический дихроизм позволяет создавать оптические микроструктуры с заданными оптическими свойствами. [1,2]

Основная часть. Для исследования лазерно-индуцированного дихроизма использовались тонкие полупроводящие пленки ZnO с НЧ Ag (ZnO:Ag), которые были получены золь-гель-методом.

На пленки воздействовали фемтосекундным лазерным источником, получена серия треков:

1. Дихроизм пленках ZnO:Ag изучали с помощью оптического микроскопа Carl Zeiss Axio Imager в просвечивающем режиме
2. Спектральные характеристики пленки ZnO:Ag исследовались с помощью микроскопа-спектрофотометра
3. Замечено наличие пика плазмонного резонанса вблизи 600 нм в видимой области для исходной пленки
4. После лазерного воздействия положение пика плазмонного резонанса смещается в зависимости от поляризации снятия спектра

На пленки воздействовали наносекундным лазерным источником УФ диапазона, получена серия треков:

1. С помощью спектрофотометра проводились измерения спектров в различных режимах данных треков.
2. Построены графики, указавшие на смещении пика плазмонного резонанса в сторону меньших длин волн и в одном, и в другом значении поляризации.

Проведено сравнение изменений оптических характеристик пленки

Выводы. Исходя из полученных данных: оптической микроскопии и спектроскопии сделан вывод, что после лазерного воздействия фемтосекундным источником и наносекундным источником в УФ диапазоне обработанные области тонкой пленки оксида цинка с наночастицами серебра приобретают дихроичность. По результатам сравнения значения дихроизма и построению зависимостей пропускания от длины волны при помощи программ “Origin” и “Excel” в обоих случаях, можно сказать, что значения дихроизма сопоставимы, но имеют разную форму. Предположительно это вызвано разной природой возникновения дихроизма.

Список использованных источников:

- 1) Silver nanoparticles. Properties, characterisation and applications
- 2) Morphological Changes of Silver Nanoparticle Distributions in Glass Induced by Ultrashort

- 3) Optimization of dichroism in laser-induced transformation of silver nanoparticles in glass
- 4) Surface plasmon photodetectors and their applications
- 5) Performance Enhancement of a ZnO-based UV Photodetector Using Patterned Ag Nanoparticles