

**ЛАЗЕРНО-ИНДУЦИРОВАННОЕ ПОВЫШЕНИЕ  
ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ZnO ПЛЕНОК С  
НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА**

**Гресько В. Р.** (Университет ИТМО), **Долгополов А.Д.** (Университет ИТМО), **Смирнова В.В.** (Университет ИТМО)  
**Научный руководитель – к.т.н. Сергеев М. М.**  
(Университет ИТМО)

**Аннотация**

При помощи воздействия непрерывного лазерного излучения было получено увеличение фоточувствительности ZnO тонких плёнок с наночастицами серебра к УФ-излучению. Для плёнок удалось увеличить соотношение величины фототока, образующегося при облучении плёнки с длиной волны 343 нм, и величины теневого тока с 4,6 до 7,4. Модификация структуры пленок была связана с термическим действия лазерного излучения. Происходила рекристаллизация структуры ZnO и изменение размеров и концентраций наночастиц.

**Введение.** AlZnO (AZO) тонкие плёнки за счет своих физических свойств, нередко применяются в качестве фоточувствительных элементов и слоев различных оптоэлектронных устройств, в т.ч. фотодетекторов. Добавление в состав плёнки серебряных наночастиц позволяет значительно увеличить чувствительность сенсоров в определенном спектральном диапазоне длин волн за счет явления локализованного плазмонного резонанса, а также увеличить проводимость материала за счет, возникающего на границе металл-полупроводник барьера Шоттки. Как правило, для изменения свойств плёнок в широком диапазоне, и как следствие чувствительности и прочих характеристик таких детекторов, требуется внесение изменений в технологию изготовления материала. В большинстве случаев это проблематично для производства с уже отлаженным технологическим процессом. Лазерное излучение является весьма удобным инструментом для быстрого, высоко эффективного и вместе с этим простого в реализации способа локальной модификации свойств плёнок с возможностью их коррекции в режиме реального времени. Подбирая длину волны излучения и режим облучения, можно воздействовать как на саму матрицу AZO, так и на наночастицы, расположенные в ней.

**Основная часть.** Для лазерной модификации структуры AZO плёнки с серебряными наночастицами использовалось сканирование малым пятном непрерывного излучения с длиной волны 405 нм. На поверхности плёнок при скорости сканирования 4 мм/с и различных мощностях излучения были записаны области, размерами 4x4 мм<sup>2</sup>. Результаты оптической микроскопии показали изменение морфологии плёнок, происходило уплотнение их структуры и рекристаллизация. Также происходило изменение размера наночастиц и смещение пика плазмонного резонанса в область более коротких длин волн. Исследование электрических характеристик показывало, что при мощности излучения 0,11 мВт удалось значительно понизить электрическое сопротивление материала. Измерение величины фототока, возникающего при экспонировании такой области излучением с длиной волны 343 нм, показало, что соотношение сигнал-шум увеличивалось с 4,6 до 7,6.

**Выводы.** Представленный способ лазерной обработки пленок непрерывным излучением видимого диапазона может быть использован для увеличения эффективности фотодетекторов УФ-излучения на основе ZnO тонких плёнок с металлическими наночастицами.

Долгополов А. Д. (автор)

Подпись

Сергеев М.М. (научный руководитель)

Подпись