

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,  
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

**ФЕЕ :: 2018**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 05–09 лютого 2018 року)



Суми  
Сумський державний університет  
2018

**Чорнила на основі наночасток Ag, ZnO, Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub> для друку  
електронних схем**

Гузенко О.І., аспірант; Доброжан О.А., асистент;  
Опанасюк А.С., професор; Єрмаков М.С., студент;  
Ярошенко Я.В., студент  
Сумський державний університет, м. Суми

Останнім часом виготовлення елементів побуту переходить від адитивного методу виробництва до формування цілісного об'єкта методом 3 Друку. Це пов'язано з тим, що цей метод дає змогу здешевити і пришвидшити виробництво, а в подальшому перенести виготовлення нескладних предметів побуту безпосередньо в людські домівки. Технологія друку чорнилами на основі наночастинок металів та напівпровідників дає змогу швидко та дешево створювати електричну розводку і напівпровідникові елементи приладів сенсорики, прозорої електроніки та геліоенергетики.

Досить перспективним та достатньо дешевим методом отримання чорнил на основі наночастинок металевих (Ag) та напівпровідникових (ZnO, Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub>) сполук є колоїдний метод. Він створює можливість синтезувати наноматеріали із заданими формою, розмірами та фазовим складом. З аналізу літературних джерел, можна зробити висновок, що контроль заданих параметрів частинок відбувається за допомогою зміни температурних режимів процесу, концентрації початкових прекурсорів та часу реакцій. Для формування чорнил на основі колоїдних наночастинок нами використовувалися розчинники з низькою токсичністю, які мають низькі температури випаровування (звичайно до 150 °С) такі як гексан, вода, ацетон. Це створює можливість нанесення чорнил, що містять наноматеріал, на різні типи поверхонь, включаючи гнучкі, а сам процес накладання шарів робить енергоощадним.

В результаті синтезу нами були отримані колоїдно стабільні наночастинки Ag, ZnO, Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub>, які при заданих параметрах синтезу мали малий розбіг за розмірами. В подальшому були досліджені їх морфологічні властивості та фазовий склад. Отже, в роботі були визначені основні характеристики синтезу наночастинок Ag, ZnO, Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub> для подальшого створення на їх основі чорнил з оптимальними для друку розводки та пасивних і активних елементів електронних схем параметрами.