

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ :: 2017

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 17–21 квітня 2017 року)



Суми
Сумський державний університет
2017

Фотолюмінесценція хлориду натрію з нановключеннями срібла

Кузьма В.В., науковий співробітник; Конопльов О.М., доцент;
Митропольський І.Є., доцент

ДВНЗ Ужгородський національний університет, м. Ужгород

Серед благородних металів, які проявляють плазмонні резонанси у видимій області спектра, найбільшу ефективність збудження плазмонів має срібло. Так, ефективний переріз взаємодії наночастинки срібла зі світлом може перевищувати її геометричні розміри на порядок. Метою даної роботи було визначити фотонний відгук поверхні кристалу хлориду натрію з наночастинками срібла при збуренні фотонами.

Експерименти проведені на установці «Лазерний спектроскопічний комплекс», джерелом лазерного випромінювання якої є титансапфіровий лазер CF 131A. Енергія в імпульсі третьої (робочої) гармоніки ($\lambda=253$ нм) складала 1мДж. Частота слідування імпульсів генерації – 10 Гц, тривалість імпульсів – $1 \cdot 10^{-8}$ с. Наночастинки срібла (5–90 нм) наносили на поверхню кристалу методом осаду з колоїдного розчину.

В спектрі чистого кристалу NaCl спостерігається одна слабка смуга з максимумом $\lambda = 360$ нм. Присутність наночастинок срібла призводить до зростання цієї смуги фотолюмінесценції більше, ніж на порядок. Для зразків з нановключеннями Ag спостерігаються ще дві смуги фотолюмінесценції: перша - від 325 до 388 нм (максимум $\lambda = 354$ нм), друга - від 388 до 485 нм (максимум $\lambda = 425$ нм). Дані спектральні зміни можна пояснити, якщо припустити, що в досліджуваних системах відбувається обмін енергією електронного збудження між металевими наночастинками і матрицею. Короткохвильова смуга свічення обумовлена релаксацією екситонів, утворених фотонами. Природа смуги з максимумом 425 нм пов'язана з рекомбінацією дірок і F – центрів. Отже, виявлена зміна імовірностей випромінювальних електронних переходів в NaCl в результаті переносу енергії з поверхневою електромагнітною хвилею, яка поширюється в наночастинках, на електронні стани матриці. Судячи з протяжності смуги люмінесценції з максимумом при 425 нм, вклад у відповідне свічення дають і наночастинки срібла.