

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМО-ЕРС В АЛЮМІНІЄВІЙ МАТРИЦІ З ВВЕДЕНИМИ НАНОТРУБКАМИ

Внаслідок взаємодії потужного світлового імпульсу з матеріалами спостерігаються зміни їх фізичних та теплофізичних властивостей. В зв'язку з актуальністю використання структур з вуглецевими нанотрубками дослідженню їх властивостей приділяється значна увага. Тому інтенсивно вивчаються як методи отримання вуглецевих нанотрубок, так і властивості матеріалів з внесеними нанотрубками. Одним із методів внесення вуглецевих нанотрубок у металеву матрицю є опромінення матеріалу лазером в режимі модульованої добротності. Раніше нами було виявлено ефект підвищення термоелектронної емісії з поверхні алюмінію із імплантованими нанотрубками, що імовірно пов'язано із наявністю в нанотрубках резонансних рівнів. Останнє також проявляється в експериментах по дослідженню температурного ходу термо-ЕРС.

Термо-ЕРС структур з внесеними нанотрубками є практично не дослідженою областю. Відомо [1], що проведені експерименти структури і термо-ЕРС вуглецевого депозита, отриманого в плазмі електричної дуги. В роботі [2], представлені результати розрахунків температурної залежності коефіцієнта термо-ЕРС графіта і напівметалевих нанотрубок.

Представляє інтерес експериментальне визначення термо-ЕРС алюмінієвої матриці з імплантованими нанотрубками. Досліджуваний зразок являв собою алюмінієву підкладку з введенними нанотрубками шляхом опромінення наносекундним лазерним імпульсом. Вимірювання проводились на установці для визначення мікротермо-ЕРС відносно нікеліна, виготовленій канд. фіз.-мат. наук Медведем А.Г. Значення величини термо-ЕРС знімались на цифровому вольтметрі В7-21А. Для порівняльного аналізу нами було обрано три області: неопромінена, опромінена та область з введенними нанотрубками. Як показали результати, величина термо-ЕРС досягає у неопроміненій області 25-30 мкВ/К, в опроміненій області алюмінієвої матриці 5-7,3 мкВ/К, а у області з імплантованими нанотрубками з від'ємним знаком 8-10 мкВ/К (різниця відносно неопроміненої становить 35-38 мкВ/К). Як показали наші експерименти, незважаючи на неоднорідність розподілу нанотрубок в матриці спостерігається досить вузька дисперсія значень коефіцієнта термо-ЕРС по опромінених областях.

Із результатів нашого дослідження видно, що відмінність у концентрації та структурі вуглецевих нанотрубок відіграє роль у числовому значенні коефіцієнта термо-ЕРС. Коефіцієнт термо-ЕРС в опроміненому алюмінії в режимі генерації ударних хвиль відрізняється від його значення в неопроміненому алюмінії, проаналізовано можливі причини даного ефекту.

Література.

1. Золотухин И.В. Структура и термо-ЭДС нанотрубного углеродного депозита, полученного в плазме электрического разряда / И.В. Золотухин, И.М. Голев, Е.К. Белоногов, В.П. Иевлев, Д.А. Держнев, А.Е. Маркова // Письма в ЖТФ. — 2003. — Т.29, вып. 23. — С. 84.
2. Мавринський А.В. Термоелектродвижущая сила углеродных нанотрубок / А.В. Мавринський, Е.М. Байтингер // Физика и техника полупроводников. — 2009. — Т. 43, вып. 4. — С.501.