

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

ВИГОТОВЛЕННЯ ГЕТЕРОСТРУКТУР ДЛЯ ПРИЛАДІВ ОПТОЕЛЕКТРОНІКИ

(Дяденчук А.Ф., канд. техн. н., ст. викладач)
БДПУ, м. Бердянськ, Україна

Отримання нових низьковимірних матеріалів і структур є однією з основних задач сучасної науки і має не тільки фундаментальне, але й широке прикладне значення для опто-, магнето- та мікроелектроніки, тощо. Однак при виготовленні напівпровідникових гетероструктур виникає складність, викликана відмінностями коефіцієнтів термічного розширення й неузгодженості параметрів ґраток підкладки та вирощеного на її поверхні напівпровідникового покриття [1]. Найбільш радикальний метод вирішення цієї проблеми полягає у введенні поруватого шару між компонентами гетероструктури [2]. Порувата структура скорочує площу контакту між плівкою і підкладкою, що дозволяє ефективно зменшити пружні напруги, що виникають внаслідок різниці в КТР і параметрах решіток. У зв'язку з цим представляються актуальними подальші дослідження процесу росту плівок на поруватих напівпровідниках і вивчення впливу проміжного поруватого шару на пружні напруги в гетеросистемі.

У роботі наведено методику отримання плівок CdS на поруватому CdTe. Дані гетероструктури можуть знайти застосування при виготовленні тонкоплівкових сонячних елементів, які будуть перспективними для масштабного наземного застосування.

Формування шарів CdS відбувалося методом осадження в хімічній ванні з водного розчину. Експеримент проводився в два етапи: 1. отримання поруватої поверхні CdTe методом електрохімічного травлення [3]; 2. хімічне поверхневе осадження плівок CdS.

Для хімічного поверхневого осадження плівок CdS використовували свіжоприготовлений 0,015 М водний розчин кадмію хлориду CdCl₂, 1,5 М розчин тіосечовини CH₄N₂S, 14,28 М розчин амоній гідроксиду NH₄OH.

Структура поверхні розділу фаз і структура поверхні шарів CdS на porous-Si була досліджена за допомогою скануючого електронного мікроскопу JSM-6490 з системою енергодисперсійного рентгенівського мікроаналізу INCA Penta FETx3. Фазовий аналіз отриманих гетероструктур визначався за допомогою рентгенівської установки ДРОН-3 (CuK_α-випромінювання).

Встановлено, що товщина шару CdS на поруватій поверхні *p*-CdTe (≈ 2 мкм) є однорідною і становить ≈ 200 нм і вказує на рівномірний розподіл S і Cd по всій товщині плівки. Рентгенівські дифрактограми зразків демонструють явно виражені піки при $2\theta \approx 26.5^\circ$ та $2\theta \approx 43.3^\circ$, які відповідають гексагональній модифікації CdS.

Проведені дослідження допоможуть створити високоякісні низькорозмірні структури, які будуть перспективним матеріалом при виготовленні опто- та мікроелектроніки.

Література

1. Алферов Ж. И. Двойные гетероструктуры: концепции и применения в физике, электронике и технологии. / Ж. И. Алферов // УФН. –2002. – Т. 172, №9. – С. 1072–1086.
2. Kidalov V. V. Growth of SiC films by the method of substitution of atoms on porous Si (100) and (111) substrates / V. V. Kidalov, S. A. Kukushkin, A. V. Osipov, A. V. Redkov, A. S. Grashchenko, I. P. Soshnikov, M. E. Boiko, M. D. Sharkov, A. F. Dyadenchuk // Materials Physics and Mechanics. – 2018. – V. 36. – P. 39-52.
3. Дяденчук А. Ф. Гетероструктури n-ZnO:Al/porous-CdTe/p-CdTe в якості фотоелектричних перетворювачів / А. Ф. Дяденчук, В. В. Кідалов // Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології. – 2017. – Т. 15, № 3. – С. 487-494.