

ВПЛИВ ЖОРСТКОГО УЛЬТРАФІОЛЕТУ НА КРИСТАЛІЧНУ СТРУКТУРУ ШАРІВ CdTe

Доброжан А.І., Копач Г.І., Хрипунов Г.С.
*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Сонячні елементи на основі гетеро системи CdS/CdTe перспективні для космічного використання. При довгостроковому впливі високоенергетичного іонізуючого випромінювання у випадку використання сонячних елементів в космічному просторі за рахунок процесів деградації спостерігається погіршення їх вихідних параметрів. Причиною цього може бути зміна кристалічної структури і оптичних властивостей матеріалу базового шару CdTe під дією зовнішніх випромінювань. Одним з таких випромінювань в космічному просторі є жорстке ультрафіолетове випромінювання. Тому актуальним є дослідження впливу жорсткого ультрафіолетового випромінювання на структуру тонких плівок телуриду кадмію.

Плівки CdTe отримані на скляних підкладках методом термічного випарювання у вакуумі при температурі підкладки $T_{\text{п}} = 400^{\circ}\text{C}$, вихідному тиску у робочому об'ємі вакуумної камери $P_{\text{арг}} = 10^{-4}$ Па. Структура плівок CdTe досліджена рентгендифрактометрично на рентгендифрактометрі ДРОН-4 у K_{α} -випромінюванні молибденового аноду. Отримані шари CdTe опромінювались жорстким ультрафіолетом з енергією квантів 10 еВ, густиною світлового потоку 10^{20} - 10^{21} квантів/м²с протягом 8 годин, що відповідає дозі опромінення $5 \cdot 10^6$ Грей, за умови маси напівпровідникової плівки з підкладкою $5 \cdot 10^{-4}$ кг.

Аналіз рентгендифрактограм шарів CdTe у вихідному стані проведений для стабільної кубічної фази, оскільки були наявні віддзеркалення кристалографічних напрямків (331) та (422), а віддзеркалення (105) гексагональної модифікації на рентгендифрактограмі відсутнє.

Для плівок CdTe товщиною >4 мкм у вихідному стані параметра кристалічної решітки становить 6,48(95) Å, що на 0,13% відхиляється від еталону $a=6,481$ Å. Після опромінення жорстким ультрафіолетом параметр a кристалічної решітки CdTe становив 6,49(10) Å (+0,15 % від еталону).

Для плівок CdTe товщиною >4 мкм всі наявні піки на рентгендифрактограмах зміщуються в бік більших кутів та відбувається незначне зростання їх інтенсивності. Розраховані середні значення мінімального розміру областей когерентного розсіяння та мікронапружень за Шеррером для плівок телуриду кадмію у вихідному стані та після опромінення ультрафіолетом, становили 19 нм та $4.7 \cdot 10^{-3}$ відн. од. і 21 нм та $4.1 \cdot 10^{-3}$ відн. од., відповідно.

Таким чином можна стверджувати, що дія жорсткого ультрафіолету на тонкі плівки телуриду кадмію, отриманих методом термічного випарювання, змінює їх структурні властивості: а саме збільшує рівень мікронапружень за рахунок збільшення параметрів міжплощинних відстаней, а також параметра кристалічної решітки a . Крім того зменшується рівень мікронапружень $\Delta\epsilon \approx 10\%$.