

**І.О. Рудий, І.Є. Лопатинський, М.С. Фружинський,
І.В. Курило, Р.Я. Юречко, І.С. Вірт***

*Національний університет "Львівська політехніка",
вул. С. Бандери, 12, 79013, м. Львів, Україна*

**Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
вул. Івана Франка, 24, 82100, м. Дрогобич, Україна*

ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ПЛІВОК HgCdTe, ОТРИМАНИХ РІЗНИМИ МЕТОДАМИ

На структуру та морфологію плівок II–VI суттєво впливають стан поверхні підкладок та умови зародкування і росту перших шарів. Методами електроннографії та трансмісійної електронної мікроскопії досліджено початкові стадії росту плівок HgCdTe на підкладках KCl, Si, GaAs, Al₂O₃ та CdTe. Досліджено характеристики дислокацій невідповідності в багатошарових структурах, пружні властивості меж поділу та деякі механічні властивості плівок. Тонкі шари отримували імпульсним лазерним осадженням (ІЛО), парофазною епітаксією в ізотермічних умовах (ізоПФЕ) та молекулярно-променевою епітаксією (МПЕ).

На початкових стадіях росту плівки HgCdTe, вирощені методом ІЛО на підкладках KCl, GaAs та Al₂O₃ за температур підкладки $T_{\text{п}} = 273\text{--}473$ К [1], дрібнодисперсні (аморфні) з розмірами кристалітів 6–7 нм. Крім цього, у [2] оцінено межу подрібнення сполук II–VI та III–V, нижче якої кристал переходить в аморфний стан – 2,8 нм для CdTe і 4,2 нм для HgTe (293 К). Бачимо добре узгодження експериментальних і розрахункових даних. Зазначимо, що відповідь на запитання, за яких умов відбувається полікристалічний ріст, а за яких аморфна конденсація, залежить від роздільної здатності апаратури щодо розмірів кристалітів, так і межі подрібнення напівпровідникових матеріалів. Зі збільшенням товщини конденсату така структура зникає і з'являється текстурована полікристалічна фаза з невеликими залишками аморфної. Подальше збільшення товщини веде до зростання текстурованої полікристалічної фази аж до появи структури мозаїчного монокристала. Розміри кристалітів, які формують плівку, становлять 100–300 нм.

Для плівок HgCdTe, вирощених методом МПЕ за температур підкладки нижче 570 К, для початкових стадіях росту на картинах дифракції електронів високих енергій на відбиття спостерігаємо сильний дифузний фон. За температур росту вище 570 К такого фону не виявлено. Він виникає внаслідок утворення невпорядкованої (аморфної) фази на початкових стадіях росту. Напевно існують умови, за яких замість очікуваного псевдоморфного (епітаксійного) росту можливе отримання енергетично вигіднішої аморфної фази. Першопричиною аморфізації на початкових стадіях росту слід вважати малу рухливість адатомів на поверхні підкладки та невідповідність параметрів решіток плівки та підкладки.

На відміну від плівок, отриманих методами ІЛО та МПЕ, плівки HgCdTe, отримані методом ізоПФЕ на підкладках CdTe за $T_{\text{п}} = 873$ К, на початкових етапах росту полікристалічні. На поверхні підкладки утворюється проміжна метастабільна фаза Cd–Hg, а вже далі йде ріст HgTe у вигляді дрібнодисперсної (полікристалічної) фази, яка й формує перехідний шар.

1. Rudyj I.O., Kurilo I.V., Fruginskyj M.S. et al. Electron-Diffraction Investigation of HgCdTe Laser Deposited Films // *Appl. Surf. Sci.* 2000. < 154–155. P. 206–210.
2. Курило І.В., Рудий І.А., Губа С.К. Оценочные расчеты предела диспергирования кристаллов $A^{II}B^{VI}$ и $A^{III}B^{V}$ // *Неорг. материалы.* – 2009. – Т. 45, №12. – С. 1422–1435.