

$0,18 \leq \xi \leq 0,3$ і $x \approx 2,0$ см; $0,15 \leq \xi \leq 0,35$ і $x \approx 1,8$ см, відповідно.

Механізми формування нанокристалів у методі газодинамічного потоку пари

Лоп'яно М.А., Никируй Р.І., Насипайко О.В, Гридчук М.Я.

*Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,
Івано-Франківськ, Україна*

Бінарні напівпровідникові матеріали $A^{II}B^{VI}$ та $A^{IV}B^{VI}$ стали добре відомими завдяки інтенсивному їх використанню в якості активних елементів сучасної електроніки. Поряд із дослідженнями монокристалів та тонких плівок розглядуваних сполук, в останні роки все більша увага акцентується на наноматеріалах на їх основі.

У роботі розглянуто самоорганізацію епітаксійних острівків сполук $A^{II}B^{VI}$ та $A^{IV}B^{VI}$ при осадженні газодинамічного потоку пари на монокристалічні підкладки слюди.

Важливими термодинамічними параметрами, які обумовлюють формування структури конденсатів та їх основні характеристики є ступінь пересичення пари ψ , коефіцієнт конденсації a та швидкість результуючої конденсації ω^* . На підкладках слюди, які розміщені у напрямку руху пари, в області критичного перерізу ($x = x_{кр}$) при $\psi = 1,8 \dots 6,2$; $a = 0,1 \dots 0,2$; $\omega^* = 0,2 \dots 0,4$, не дивлячись на існування переважаючих напрямків газового потоку, відбувається ріст окремих структурно-досконалих тривимірних частинок-тетраєдрів. В умовах росту, близьких до нормальних, не спостерігається викривлення ребер, що обмежують форми кристалітів; грані, ребра та вершини переміщуються узгоджено.

На гранях $\{111\}$ кристалів-зародків при значних збільшеннях спостерігається пошарова будова. В ряді випадків утворюються піраміди 3m симетрії, але із зрізаними вершинами. При віддаленні від поверхні випарника вздовж осі камери та росту пересичення пари значно зростає густина кристалів-зародків, зменшуються їх лінійні розміри. За таких умов кристалізації змінюється топологія пірамід росту, їх симетрія понижується від 3m до m і до 1. Найчастіше відбувається трансформація основ пірамід. Причиною цього може бути те, що піраміди заступають одна одну від напрямлених потоків збагачення речовиною.

Тривимірні кристаліти отримують при незначному пересиченні, коли адшар надзвичайно розріджений, що спостерігається при механізмі слабкої адгезії, яка обумовлює виражений зв'язок орієнтацій кристалу-конденсату з підкладкою.

Наведені результати відображають загальну закономірність процесів росту епітаксійних шарів, отриманих у квазізамкненому об'ємі з температурно-градієнтними стінками.

Слід зазначити, що якщо на слюді спостерігається епітаксійний ріст

кристалів, то на аморфній підкладці має місце неорієнтоване наростання конденсату.

Робота частково фінансується ДФФД МОН України (проект № 14.1/028)

Термічна стійкість та електропровідність аморфних плівок системи GaSb-Sn

Луцик Н.Ю., Миколайчук О.Г.

Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна

Методами електроннографії та просвічуючої електронної мікроскопії вивчалась термічна стійкість аморфних плівок системи GaSb-Sn. Плівки товщиною біля 500Å отримували методом дискретного випаровування у вакуумі. Електропровідність аморфних плівок системи GaSb-Sn досліджувалась в температурному діапазоні 100-600К.

Як показали електроннографічні дослідження, з ростом концентрації Sn термічна стійкість аморфних плівок знижується. Причому, найбільш різкий спад термічної стійкості спостерігається при високих концентраціях Sn. В системі GaSb-Sn аморфні плівки, осажені при кімнатній температурі, формуються лише в концентраційному діапазоні 0 – 50 ат.% Sn (0 – 33 моль.% Sn₂). Первинною фазою кристалізації в системі GaSb-Sn є кристаліти β -Sn. При цьому на електроннограмах на фоні дифузних “гало” чітко фіксуються найбільш інтенсивні лінії β -Sn ($d_{200}=2,916\text{Å}$; $d_{101}=2,793\text{Å}$; $d_{211}=2,017\text{Å}$).

На залежностях статичної електропровідності аморфних плівок системи GaSb-Sn від оберненої температури лише при високих температурах спостерігаються лінійні ділянки. Лінійна залежність питомої електропровідності в моттівських координатах в доволі широкому температурному інтервалі вказує на стрибкову провідність по локалізованих станах навколо рівня Фермі. Для аморфних плівок системи GaSb-Sn мінімальна густина локалізованих станів $N(E_F)=4,08 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3} \text{ eV}^{-1}$ спостерігається для плівок GaSb. Зі збільшенням вмісту Sn в аморфних плівках спостерігається значне збільшення густини локалізованих станів на рівні Фермі ($8,51 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3} \text{ eV}^{-1}$ для $(\text{GaSb})_{0,75}(\text{Sn}_2)_{0,25}$). В цій системі температурна границя переходу від стрибкового механізму провідності по локалізованих станах навколо рівня Фермі до активаційного механізму провідності зміщується в область більш низьких температур зі збільшенням концентрації Sn в аморфних плівках. Енергії активації процесу електропровідності аморфних плівок GaSb-Sn змінюється зі складом від 0.32 eV для GaSb до 0.26 eV для $(\text{GaSb})_{0,75}(\text{Sn}_2)_{0,25}$. У зв'язку з високою концентрацією локалізованих станів навколо рівня Фермі, з ростом температури проходить безпосередній перехід від механізму