

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника**  
**Фізико-хімічний інститут**  
**Бердянський державний педагогічний університет**  
**Державний фонд фундаментальних досліджень**  
**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ**  
**Інститут фізики напівпровідників імені В.Є. Лашкарьова**  
**Інститут металофізики імені Г.В. Курдюмова**  
**Інститут загальної і неорганічної хімії імені В.І. Вернадського**  
**Інститут хімії поверхні**  
**Інститут термоелектрики**  
**УКРАЇНСЬКЕ ФІЗИЧНЕ ТОВАРИСТВО**  
**АСОЦІАЦІЯ "ВЧЕНІ ПРИКАРПАТТЯ"**  
**ЛЮБЛІНСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ (ПОЛЬЩА)**

# **ФІЗИКА І ТЕХНОЛОГІЯ ТОНКИХ ПЛІВОК ТА НАНОСИСТЕМ**

**Матеріали ХІ Міжнародної конференції**

**МКФТГПН-ХІ**

**ТОМ 2**

*7-12 травня, 2007 р.*

**Івано-Франківськ**  
**Україна**

## Вплив розмірних ефектів на електрофізичні властивості плівок інтерметалічних сполук

Присяжнюк В.І.

*Львівський національний університет ім. І. Франка, Львів, Україна*

Вплив розмірних ефектів на електрофізичні властивості досліджувався на плівках бінарних сполук системи Gd-Fe. Дані плівки отримували методом термічного випаровування у вакуумі полікристалічної шихти відповідного складу. Товщину плівок визначали за допомогою оптичного інтерферометра. Температура підкладок становила 300-500 К. В результаті проведених досліджень встановлено, що на величину електровідності і термоелектрорушійної сили суттєво впливають багато факторів, зокрема це товщина плівок, методика одержання і температура підкладки. В той же час температурна обробка плівок після отримання, а також їх часова витримка при одинакових умовах на протязі 1-3 років не приводять до суттєвих змін електрофізичних властивостей, що вказує на те, що характер процесів розсіяння у досліджуваних плівках залишається незмінним. В нашому випадку електропровідність аморфних плівок визначалася трьома видами розсіяння носіїв струму: електрон-фононне розсіянням, впливом розмірних ефектів (товщини плівок ставали співмірними з довжинами вільного пробігу електронів) і розсіянням носіїв за границях зерен. Тому суттєвий вплив на електрофізичні властивості мали структурні особливості плівок (зокрема той факт, що при різних умовах осадження одержувались аморфні, аморфно-кристалічні чи полікристалічні плівки).

## Структурні перетворення в тонких шарах бінарних сполук типу РЗМ-Fe

Присяжнюк В.І., Миколайчук О.Г.

*Львівський національний університет ім. І. Франка, Львів, Україна*

Тонкі плівки бінарних сполук типу РЗМ-Fe ( $GdFe_2$ ,  $Gd_2Fe_{17}$ ) отримували методом термічного випаровування у вакуумі полікристалічної шихти відповідного складу. Для структурних досліджень на сколи NaCl і KCl осаджувались плівки товщинами 500-600 А. Товщину плівок визначали за допомогою оптичного інтерферометра. Температура підкладок змінювалась в межах 300-500 К. Структурні дослідження плівок проводились на електронному мікроскопі УЭМВ-100К. Термічна стійкість та кінетика кристалізації аморфних конденсатів досліджувалась безпосереднім нагрівом їх в колоні електронного мікроскопу (швидкість нагріву 5-30 К/хв).

Встановлено, що при кімнатних температурах підкладок

формуються аморфні плівки, при  $T_{\text{u}}=300-500$  К – аморфно-кристалічні, а при  $T_{\text{u}}>500$  К полікристалічні. Проведено розшифровку кристалічної структури конденсатів, одержаних при різних температурах підкладок. Кристалізація аморфних плівок має гетерогенний характер.

В полікристалічних плівках  $\text{Gd}_2\text{Fe}_{17}$  спостерігалась присутність двох фаз  $\text{Gd}_6\text{Fe}_{23}$  і  $a\text{-Fe}$ . В плівках, отриманих при температурі підкладки  $>500$  К, встановлено наявність 3 фаз: гексагональна фаза  $\text{Gd}_2\text{Fe}_{17}$  зі структурним типом  $\text{Th}_2\text{Ni}_{17}$ , ромбоедрична фаза  $\text{Gd}_2\text{Fe}_{17}$  зі структурним типом  $\text{Th}_2\text{Zn}_{17}$  та гексагональної фази  $\text{GdFe}_5$  зі структурним типом  $\text{CaCu}_5$ . Плівки сполуки  $\text{GdFe}_2$  формуються у характерній для масивного стану  $\text{GdFe}_2$  кубічній структурі з гранецентрованою граткою.

## Домінуючі власні точкові дефекти у плюмбум телуриді

Прокопів В.В. (мол.)

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

В роботі запропоновані моделі кристалохімічних реакцій, які описують процеси двотемпературного відпалу кристалів селеніду свинцю. Одержано аналітичні вирази, що добре описують експериментальні залежності концентрації носіїв струму ( $n$ ) та температури терmodинамічного п-р-переходу від температури відпалу ( $T$ ) і парціального тиску пари селену ( $P_{\text{Se}_2}$ ) при відпалі кристалів  $\text{PbSe}$  у парах халькогену. Встановлено умови формування кристалів селеніду свинцю із заздалегідь заданими електричними параметрами.

Методами терmodинаміки і кристалохімії описано процеси випаровування та осадження з парової фази тонких плівок  $\text{PbSe}$ . Одержані узагальнені рівняння, які встановлюють зв'язок між концентрацією носіїв заряду ( $n$ ), інверсійною (п-р-перехід) температурою ( $T_{\text{II}}^*$ ) в тонкоплівковому матеріалі і температурою випаровування наважки ( $T_{\text{B}}$ ), тиском пари складових компонентів ( $P_{\text{Se}_2}$ ), температурою конденсації ( $T_{\text{I}}$ ). На основі співставлення експериментальних результатів з теоретичними розрахунками зроблено висновок про переважаючий вид зарядовий стан власних атомних дефектів у тонких плівках  $\text{PbSe}$  при вирощуванні з парової фази методом гарячої стінки.