

**ПЕРЕОХОЛОДЖЕННЯ, РОЗМІРНІ ЕФЕКТИ ТА ЯВИЩА
САМООРГАНІЗАЦІЇ У ВАКУУМНИХ КОНДЕНСАТАХ
МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ**

Петрушенко С.І., Дукаров С.В., Чурілов І.Г., Сухов В.М.
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків
petrushenko@karazin.ua

В роботі представлені результати комплексних фундаментальних та прикладних досліджень широкого спектру явищ, які спостерігаються у високодисперсних системах. Зокрема досліджено фундаментальні аспекти фазоутворення у дрібнокристалічних та шаруватих плівкових системах, впливу нанокристалічної структури на електропровідність та термічне розширення тонкоплівкових структур, визначено переохолодження металів та сплавів, які контактують з нанокристалічними та аморфними підкладками, встановлені особливості твердофазних та рідкофазних процесів самовпорядкування, які спостерігаються під час відпалювання вакуумних конденсатів. Зазначимо, що саме такі процеси визначають рівноважну структуру тонкоплівкових систем, та мають важливе значення в різноманітних аспектах сучасної електроніки.

В рамках проведених комплексних досліджень визначено величини переохолодження під час кристалізації легкоплавкого компонента в системах Bi/Ag, Pb/Ag, Bi/V, (Bi-Sn)/Cu, (In-Pb)/Mo. Отримана концентраційна залежність переохолодження сплавів співставлена з відповідними фазовими діаграмами та показані деякі особливості впливу структури тугоплавкого шару на кристалізацію переохолоджених розплавів. Спостережуване розмиття температури плавлення однокомпонентних полікристалічних та бінарних шаруватих плівок пояснено впливом міжзеренної та міжфазної енергії відповідно. Нанокристалічною будовою зразків пояснено й спостережувані внутрішні розмірні ефекти температурного коефіцієнту електричного опору та термічного коефіцієнту лінійного розширення, які в деяких випадках забезпечують інверсію відповідних коефіцієнтів. Показано, що характеристики самовпорядкованих масивів, які утворюються при диспергуванні вакуумних конденсатів, а саме найбільш вірогідний радіус частинок, напівширина їх розподілу, коефіцієнт заповнення підкладки плівкою, площа, з якої збирається речовина, необхідна для утворення окремої частинки, складним чином залежать від товщини плівки. Запропоновані фізичні міркування, що пов'язують спостережувані особливості зі структурою вихідних плівок та механізмами їх диспергування.

Встановлено, що спільною рисою досліджених явищ, які спостерігаються в нанокompatитних структурах з характерним розміром від кількох нанометрів до перших мікронів є те, що їх фізичним чинником є відповідні інтерфейси зразка: міжзеренні границі у полікристалічних плівках, інтерметалічні поверхні у шаруватих структурах та міжфазні границі в переохолоджених розплавах. Це дозволяє розглядати на перший погляд слабо пов'язані між собою ефекти, як спільні явища прояву внутрішнього розмірного ефекту, обумовленого внутрішньою високодисперсною структурою зразків.