

ВІДГУК

на дисертаційну роботу **Чигринова** Валентина Ерленовича “Взаємодія в системах германій–халькогенід (оксид) металу II-V груп, структура й оптичні властивості композитів та покриттів на їх основі”, що подається на здобуття наукового ступеня кандидата хімічних наук

Дисертаційна робота **Чигринова В.Е.** присвячена встановленню закономірностей взаємодії германію з халькогенідами (оксидами) металів II-V груп в композитах при твердофазній реакції та в процесах термічного випаровування у вакуумі для одержання покриттів з високими оптичними й експлуатаційними характеристиками. На сучасному етапі одним з найважливіших експериментальних напрямів є розробка нових оптичних приладів інфрачервоного діапазону, які відіграють суттєву роль у підвищенні обороноздатності держави та у моніторингу довкілля. Важливу роль в сучасних оптичних елементах та приладах на їх основі мають інтерференційні покриття, які можуть різко підвищити роздільну здатність і надійність оптики. Одними з найважливіших матеріалів для ІЧ оптики є сульфіди та селеніди металів, але вміст оксидів і недостатня міцність одержуваних з них покриттів суттєво обмежують можливості їх використання. Перехід до композитів та багатокomпонентних халькогенідних сполук відкриває нові перспективи для створення оптичних матеріалів з покращеними властивостями. Останнім часом все ширше використовується ІЧ оптика на основі германію, причому його використовують також як матеріал для тонкоплівкових покриттів. Все це свідчить про те, що дисертаційна робота **Чигринова** Валентина Ерленовича виконана в одному з найбільш актуальних сучасних напрямків неорганічної хімії.

Дисертаційна робота починається з аналізу літературних відомостей про фізико-хімічні властивості германію та оксидів і халькогенідів металів, які були використані при виконанні дисертаційної роботи. На основі співставлення леткостей вихідних речовин та можливих продуктів реакції обґрунтовано також вибір компонентів CVD-композитів і показано особливості випаровування таких композитів в порівнянні з вихідними компонентами.

В окремому розділі детально висвітлено методику проведення експериментальних досліджень.

В третьому розділі здійснено прогнозування процесів, що відбуваються в композитах Ge-халькогенід (оксид) металу II-V груп. Автором проведено термодинамічну оцінку твердофазних

реакцій випаровування композитів у вакуумі та конденсації газоподібних продуктів на підкладці. Пояснено механізми хімічних реакцій, які відбуваються в процесі випаровування у вакуумі та показано, що використання CVD-композитів дозволяє проводити випаровування при нижчих температурах в порівнянні з випаровуванням окремих компонентів системи.

Четвертий розділ присвячено висвітленню результатів експериментальних досліджень систем Ge-халькогенід (оксид) металу II-V груп, причому досліджувались і складні халькогенідні сполуки типу халькошпінелей. Показано можливість використання CVD-композиту для одержання високочистого ZnS без оксидних домішок. Здійснено твердофазний синтез композитів багатьох систем при температурах, при яких композити ще практично не випаровуються. Ідентифіковано фазовий склад синтезованих композитів і показано, що нові фази в твердому стані не утворюються. В той же час в системах Ge-Sb₂S₃(Se₃) в результаті хімічної взаємодії з утворенням не ідентифікованих сполук спостерігається склоутворення.

В п'ятому розділі висвітлено експериментальні дані із застосування синтезованих CVD-композитів, а також очищеного за розробленою автором методикою ZnS як матеріалів для інтерференційної оптики ІЧ діапазону спектра. Випробування зразків CVD-композитів шляхом термічного випаровування у вакуумі свідчить про їхню перспективність як оптичних матеріалів ІЧ діапазону. Фазовий склад залишків від випаровування деяких композитів вказує на інконгруентність процесу, що зумовлено вторинними реакціями CVD-композитів з продуктами взаємодії та утворенням нових сполук, наприклад, Zn₂GeO₄ в системі Ge-ZnO або Eu₂GeS₄ в системі Ge-EuIn₂S₄. Одержані з композитів покриття в переважній більшості володіють хорошими оптичними характеристиками (низький коефіцієнт розсіювання, високий показник заломлення) та високою механічною міцністю.

Отримані в дисертаційній роботі результати вирізняються не тільки фундаментальністю, але й практичною цілеспрямованістю, про що свідчить 11 патентів України на винаходи та корисні моделі. Автором розроблено низку матеріалів на основі систем Ge-халькогенід металу для інтерференційної оптики ІЧ діапазону спектра з високими оптичними та експлуатаційними характеристиками, що значно перевищують стандартні значення. Розроблено також спосіб одержання нового плівкоутворюючого матеріалу – високочистого ZnS, позбавленого оксидних домішок, який проявляє надзвичайно високу міцність у покритті. Із застосуванням зазначеного матеріалу сформовано антиблікове покриття з широким робочим спектральним діапазоном та

