

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Горячої Мирослави Миронівни «Вплив заміщення компонентів на кристалічну структуру та властивості сполук $RETi_n$ та $RETi_{2-x}$ ($RE = Y, Gd, Tb$; $T = Ni, Cu$)», представлену на здобуття наукового ступеню кандидата хімічних наук.

Дисертаційна робота присвячена розв'язанню актуальної наукової проблеми створенню та пошуку нових матеріалів з якісно новими функціональними властивостями та характеристиками. Через неможливість точного прогнозування фізичних характеристик нових матеріалів одним найважливіших завдань сучасної неорганічної хімії є дослідження фазових рівноваг та синтез нових сполук. Вивчення кристалічних структур важливе для теоретичного узагальнення та систематизації знань про речовини. Встановлення закономірностей між кристалічною структурою та фізичними властивостями дозволить цілеспрямований синтез матеріалів з унікальними властивостями. Особливе місце тут займають індици, які використовуються в якості теплоносіїв, компонентів ядерного палива, поглиначів радіоактивного випромінювання, напівпровідників, матеріалів оптоелектроніки, м'яких припоїв, ряд з них володіють надпровідними та феромагнітними властивостями.

У зв'язку із викладеним можна стверджувати, що тема дисертаційної роботи Горячої М.М., яка присвячена визначенню особливостей взаємодії компонентів у системах $RTi_{1-x}M_x$ та $RTi_{2-x}M_x$ ($R = Y, Gd, Tb$; $T = Ni, Cu$; $M =$ р-елемент III–V групи), є актуальною, як з фундаментальної, так і з практичної точок зору.

Тематика, якій присвячена дисертаційна робота Горячої М.М., відповідає пунктам 1 та 6 «Пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки на період до 2020 року», визначених Законом України № 2519 – VI від 09.09.2010.

Дисертація Горячої М.М. складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних в роботі літературних джерел та додатків.

В першому розділі наведено результати аналізу літературних даних щодо взаємодії у потрійних системах $\{Y, Gd, Tb\}-\{Ni, Cu\}-\{In, Al, Ga, Sb\}$, $\{Gd, Tb\}-Ni-Ge$ та $Y-Cu-Si$. Проаналізовано наявні відомості про діаграми стану потрійних систем, відомості про ізотермічні перерізи діаграм стану цих систем та кристалічні структури сполук, що в них утворюються. А також проаналізовано фізичні властивості тернарних сполук складу $RETM$ ($T = Ni, Cu$; $M = In, Al, Ga$).

За даними критичного аналізу літературних джерел зроблено висновок про необхідність продовження вивчення фазових рівноваг у вказаних вище системах, встановлення кристалічної структури нових сполук, та важливість більш детального аналізу причин впливу заміщення на фізичні властивості цих сполук.

У другому розділі представлені методики синтезу, вивчення структури та фізичних властивостей досліджуваних матеріалів. Для визначення структури та фазового складу використано сучасні методи рентгенівської дифрактометрії, з залученням для обробки отриманих експериментальних даних комп'ютерних методів аналізу.

Використання в дисертаційній роботі Горячої М.М. низки сучасних методів синтезу, дослідження структури, а також властивостей стало, на мою думку, запорукою високого рівня достовірності отриманих результатів.

В третьому розділі дисертації наведено отримані автором експериментальні результати, із яких хотілось би відмітити найважливіші і цікавіші як з фундаментальної, так і практичної точок зору.

Досліджено неперервні ряди твердих розчинів заміщення зі структурою типу $ZrNiAl$, $HoNiGa$ та KHg_2 для систем $RTIn_{1-x}Al_x$ ($R = Y, Gd, Tb$; $T = Ni, Cu$) при 873 К. Методом порошку та монокристалу досліджено кристалічну структуру низки сполук.

Дуже цікавими і практично значущими є результати щодо дослідження кристалічної структури нових сполук. У цій роботі визначено кристалічну структуру 35 сполук, 27 з яких – методом монокристала.

Ще одним важливим результатом є встановлення впливу заміщення у системах $RNiIn_{1-x}Ga_x$ на залежності магнітної сприйнятливості від температури та експериментально отримані значення ефективних магнітних моментів для низки сполук.

В четвертому розділі дисертації подано обговорення одержаних результатів: проаналізовано особливості взаємодії компонентів у досліджених та споріднених системах, та показано кристалохімічні закономірності формування структур нових сполук.

Зазначені вище результати, а також інші результати, представлені в дисертаційній роботі Горячої М.М. є достовірними і добре обґрунтованими, підтвердженими низкою сучасних методів дослідження як структури так і властивостей сполук, а також співставленням з відомими із літератури даними.

В цілому дисертаційна робота Горячої М.М. «Вплив заміщення компонентів на кристалічну структуру та властивості сполук $REIn$ та $REIn_2$ ($RE = Y, Gd, Tb$; $T = Ni, Cu$)» є закінченим науковим дослідженням, яке закладає наукові основи для створення дуже важливого класу функціональних матеріалів.

Практичне значення роботи полягає в тому, що з представлені результати можна використати для прогнозування чи порівняння взаємодії компонентів у споріднених системах або для пошуку нових тетраарних сполук. Дані досліджень фізичних властивостей окремих сплавів можна використати як для прогнозування, так і для порівняння фізичних властивостей для сполук споріднених систем.

При безумовно позитивній оцінці дисертаційної роботи Горячої М.М. до неї слід зробити наступні зауваження:

1. Для синтезу монокристалів використовували режим спеціальної термічної обробки з подальшим відбором монокристалів. При цьому жодних коментарів щодо методу встановлення емпіричної формули нових сполук в дисертації не знайдеш. Наприклад, в сполуці $GdNi_2Ga_{2.89(1)}In_{1.11(1)}$ кількісний склад сполуки за результатами EDX аналізу: 16(2) ат. % Gd, 26(2) ат. % Ni, 36(2) ат. % Ga, 22(2) ат. % In суттєво відрізняється.
2. Недостатньо уваги, на мій погляд, приділено проблемі синтезу якісних монокристалів, незрозуміло за яким правилом вибирався той чи інший режим термічної обробки.
3. Помітна увага в роботі приділяється дослідженню неперервних рядів твердих розчинів. На рис. 3.1 зображено дифрактограми для деяких зразків досліджуваних систем, а на рис. 3.2. зміна параметрів елементарної комірки твердих розчинів. Як враховано відхилення складу твердого розчину, для прикладу $YCuIn_{1-x}Al_x$ при утворенні другої фази YSu_2In , на зміну параметра комірки.

В той же час я вважаю, що дисертаційна робота Горячої Мирослави Миронівни «Вплив заміщення компонентів на кристалічну структуру та властивості сполук $RETiIn$ та $RETiIn_2$ ($RE = Y, Gd, Tb; T = Ni, Cu$)» містить нові цікаві і важливі наукові результати, є суттєвим внеском в хімію важливого класу неорганічних сполук. Результати достатньо представлені у вітчизняних та зарубіжних фахових виданнях. Автореферат адекватно відображає зміст дисертації.

Дисертаційна робота Горячої М.М. «Вплив заміщення компонентів на кристалічну структуру та властивості сполук $RETiIn$ та $RETiIn_2$ ($RE = Y, Gd, Tb; T = Ni, Cu$)» повністю відповідає всім вимогам, які пред'являють до кандидатських дисертацій, зокрема п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567 із подальшими змінами, а її авторка заслуговує присудження їй наукового ступеню кандидата хімічних наук за спеціальністю 02.00.01 – неорганічна хімія.

Науковий співробітник
Фізико-механічного інституту
імені Г.В. Карпенка НАН України,
кандидат хімічних наук

В.В. Березовець

Підпис наукового співробітника Фізико-механічного інституту
імені Г.В. Карпенка НАН України Березовця В.В. засвідчую:
Учений секретар
кандидат технічних наук, ст. н.с.



В.В. Корній