

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Ректор Волинського національного університету  
імені Лесі Українки

Цьось А.В.

07 2024 р.

## ВИСНОВОК

про наукову і практичну цінність дисертаційної роботи здобувача кафедри неорганічної та фізичної хімії Волинського національного університету імені Лесі Українки Марчука Олега Васильовича на тему: “Халькогеніди  $p(\text{Si, Ge, Sn, Pb})$ ,  $d(\text{Mn, Fe, Co, Ni})$  та  $f(\text{PЗМ})$  елементів: взаємодія, структура, властивості”, подану на здобуття наукового ступеня доктора хімічних наук за спеціальністю 02.00.04 - фізична хімія.

## ВИТЯГ

з протоколу № 1 розширеного наукового семінару кафедри неорганічної та фізичної хімії Волинського національного університету імені Лесі Українки  
від 28 червня 2024 р.

**ГОЛОВА СЕМІНАРУ:** завідувач кафедри неорганічної та фізичної хімії, доктор хімічних наук Гулай Л.Д.

**БУЛИ ПРИСУТНІ:** д-р. хім. наук Бойчишин Л.М., д-р. фіз.-мат. наук, проф. Галян В.В., д-р. хім. наук, проф. Гулай Л.Д., д-р. фіз.-мат. наук, проф. Мирончук Г.Л., канд. хім. наук, проф. Піскач Л.В., д-р. хім. наук, проф. Решетняк О.В., канд. хім. наук Когут Ю.М., канд. хім. наук, доц. Корольчук С.І., канд. хім. наук, доц. Марушко Л.П., канд. хім. наук Мельничук Х.О., д-р. фіз.-мат. наук, проф. Пастернак Я.М., канд. хім. наук, доц. Савчук Т.І., канд. хім. наук Смітюх О.В., д-р. хім. наук, проф. Федорчук А.О., д-р. фіз.-мат. наук, проф. Хижун О.Ю., канд. фіз.-мат. наук, доц. Юрченко О.М., д-р. фіз.-мат. наук, проф. Юхимчук В.О., ст. лаб. Руда І.П., завідувач лабораторією рентгеноструктурного аналізу Татарин Б.А., аспірант Якимчук О.А.

**СЛУХАЛИ:** доповідь канд. хім. наук, доцента кафедри неорганічної та фізичної хімії Марчука Олега Васильовича за матеріалами дисертаційної роботи “Халькогеніди  $p(\text{Si, Ge, Sn, Pb})$ ,  $d(\text{Mn, Fe, Co, Ni})$  та  $f(\text{PЗМ})$  елементів: взаємодія, структура, властивості”, що представлена на здобуття наукового ступеня доктора хімічних наук зі спеціальності 02.00.04 «Фізична хімія».

Марчук О.В. у своїй доповіді виклав основні результати проведених досліджень за темою дисертаційної роботи, сформулював актуальність та мету роботи, наукову новизну, практичну цінність результатів і висновки. По доповіді було задано 10 запитань, на які Марчук О.В. дав обґрунтовані та вичерпні відповіді.

З рецензіями на дисертаційну роботу виступили д.х.н. Лідія БОЙЧИШИН, д.х.н. Олександр РЕШЕТНЯК, д.х.н. Любомир ГУЛАЙ, зазначивши наступне: Олег Марчук отримав диплом про здобуття вищої освіти у Волинському державному університеті імені Лесі Українки (ЛО № 001150). Науковий поступ Олега Васильовича розпочався із захисту кандидатської дисертації на тему “Фазові рівноваги в квазіпотрійних системах  $\text{Cu}_2\text{X} - \text{HgX} - \text{D}^{\text{IV}}\text{X}_2$  ( $\text{D}^{\text{IV}} - \text{Ge, Sn}$ ;  $\text{X} - \text{S, Se}$ ) і кристалічна структура тетрарних сполук” зі спеціальності 02.00.04 «Фізична хімія» у Львівському національному університеті імені Івана Франка в 2005 р (ДК № 031972). У період з 2005 по 2024 роки активно займався науковими дослідженнями в області напівпровідникового матеріалознавства, що підтверджується фаховими науковими публікаціями. Тема докторської дисертації була затверджена на засіданні Вченої ради Волинського національного університету імені Лесі Українки від «29» жовтня 2020 р. (протокол № 12).

В обговоренні дисертаційної роботи взяли участь Бойчишин Л.М., Гулай Л.Д., Мирончук Г.Л., Решетняк О.В., Марушко Л.П., Пастернак Я.М., Федорчук А.О., Хижун О.Ю., Юхимчук В.О.

У результаті обговорення доповіді Марчука О.В. за матеріалами дисертаційної роботи семінар **ЗАТВЕРДИВ** наступне:

## ЗАКЛЮЧЕННЯ

по дисертаційній роботі Марчука Олега Васильовича

“Халькогеніди  $p(\text{Si}, \text{Ge}, \text{Sn}, \text{Pb})$ ,  $d(\text{Mn}, \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni})$  та  $f(\text{PЗМ})$  елементів:

взаємодія, структура, властивості”

**Актуальність теми.** Розвиток фундаментальних наук і технічний прогрес безпосередньо пов'язані із поступом матеріалознавчої науки. Нинішній світ із його потребами є рушійною силою для пошуку нових матеріалів, що забезпечували б високу продуктивність різних галузей економіки, інженерної діяльності та напівпровідникових технологій. Напівпровідникові сполуки на основі халькогенідних матеріалів широко використовуються в електроніці, радіо- та електротехніці, ядерній енергетиці, телекомунікації, при розробці альтернативних джерел енергії. Отримання багатофункціональних матеріалів із наростаючим компонентним вмістом (чотири, п'ять і т.д.) є одним з основних напрямків у сучасній науці про напівпровідникове матеріалознавство. Серед багатокомпонентних систем важливе місце належить системам, які містять рідкісноземельні метали. Інтерес до таких матеріалів викликаний їх специфічними тепловими, електричними і магнітними властивостями. Асиметричність кристалічної структури розширює можливість їх застосування в інфрачервоної та нелінійній оптиці. Дослідження кристалічної структури таких матеріалів дає цінну інформацію для розвитку кристалохімії як науки та для збагачення баз кристалографічних даних.

Теоретичною основою для таких досліджень є побудова діаграм стану, які відображають взаємодію компонентів та термодинамічні умови утворення та співіснування сполук і твердих розчинів. Варто відзначити, що на фоні зростаючого попиту на нові матеріали набуває важливого значення хімічний дизайн складних халькогенідів. Особливий розвиток енергозберігаючих технологій ставить перед ученими не лише питання здешевлення матеріальної бази, а й регулювання існуючих характеристик відомих матеріалів. Як один із шляхів вирішення цієї задачі можна застосовувати заповнення однієї кристалографічної позиції (ПСТ) близькими, за своєю природою, атомами. Цю технологію реалізовано для синтезу твердих розчинів  $\text{La}_{4-4x}\text{Er}_x\text{Ge}_3\text{S}_{12}$  ( $x = 0 - 0,62$ ),  $\text{La}_{4-4x}\text{Tb}_x\text{Ge}_3\text{S}_{12}$  ( $x = 0 - 0,72$ ),  $\text{La}_{4-4x}\text{Dy}_x\text{Ge}_3\text{S}_{12}$  ( $x = 0 - 0,70$ ),  $\text{La}_{4-4x}\text{Y}_x\text{Ge}_3\text{S}_{12}$  ( $x = 0 - 0,75$ ),  $\text{La}_{4-4x}\text{Ho}_x\text{Ge}_3\text{S}_{12}$  ( $x = 0 - 0,60$ ),  $\text{La}_2\text{PbSi}_2\text{S}_8 - \text{R}'_2\text{PbSi}_2\text{S}_8$  ( $\text{R}' - \text{Ce}, \text{Pr}, \text{Sm}, \text{Tb}, \text{Dy}, \text{Y}, \text{Ho}, \text{Er}$ ),  $\text{Ce}_2\text{PbSi}_2\text{S}_8 - \text{R}'_2\text{PbSi}_2\text{S}_8$  ( $\text{R}' - \text{Pr}, \text{Sm}, \text{Tb}, \text{Dy}, \text{Y}, \text{Ho}, \text{Er}$ ),  $\text{Pr}_2\text{PbSi}_2\text{S}_8 - \text{R}'_2\text{PbSi}_2\text{S}_8$  ( $\text{R}' - \text{Sm}, \text{Tb}, \text{Dy}, \text{Y}, \text{Ho}, \text{Er}$ ),  $\text{La}_m\text{Tb}_n\text{Er}_k\text{PbSi}_2\text{S}_8$   $\{(m = 0,2; 0,6; 0,67; 0,9; 1,2), (n$

= 0,2; 0,4; 0,67; 0,9), ( $k = 0,2; 0,67; 0,9$ )} та окремих халькогенідів  $\text{Er}_{2,34}\text{La}_{0,66}\text{Ge}_{1,28}\text{S}_7$  і  $\text{Er}_{2,34}\text{Ce}_{0,66}\text{Ge}_{1,25}\text{S}_7$ ,  $\text{Er}_{2,34}\text{Pr}_{0,66}\text{Ge}_{1,25}\text{S}_7$ . Зважаючи на перспективність халькогенідних фаз, у структуру яких “вмонтовано” атоми різних РЗМ, обґрунтовано можна стверджувати, що синтезовані багатокомпонентні халькогеніди, відомості про умови їх утворення, кристалічну структуру та магнітні властивості сприятимуть розвитку хімії твердого тіла та сучасного високотехнологічного напівпровідникового матеріалознавства.

**Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана на кафедрі неорганічної та фізичної хімії Волинського національного університету імені Лесі Українки у рамках держбюджетних тем: “Нові тетрарні халькогенідні речовини: синтез, фазові рівноваги, технологія монокристалів, властивості та застосування”, номер держреєстрації 0100U000241, (2009 - 2011 рр.); “Нові халькогеніди рідкісноземельних металів: синтез, структура та властивості”, номер держреєстрації 01130000335 (2013-2015 рр.); “Нові складні халькогеніди та галогеніди для нелінійної оптики, термо- та оптоелектроніки: синтез, структура і властивості”, номер держреєстрації 0117U002303 (2017-2019 рр.); “Синтез, структура та властивості нових тетрарних халькогенідів для термо- та оптоелектроніки”, номер держреєстрації 0119U001192 (2019-2021 рр.); “Оптико-спектральні властивості РЗМ-вмісних халькогенідів”, номер держреєстрації 0122U000944 (2022-2024 рр.).

**Мета і задачі дослідження.** *Метою* роботи є встановлення фізико-хімічних закономірностей взаємодії компонентів, особливостей кристалічних структур та властивостей халькогенідів  $p(\text{Si}, \text{Ge}, \text{Sn}, \text{Pb})$ ,  $d(\text{Mn}, \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni})$  і  $f(\text{PЗМ})$  елементів за результатами власних досліджень та на основі критично проаналізованих літературних даних.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- систематизувати відомості про утворення та кристалічну структуру сполук у бінарних  $\text{R} - \text{X}$ ,  $\text{Pb}(\text{Si}, \text{Ge}, \text{Sn}) - \text{X}$  і  $\text{Me} - \text{X}$  та квазібінарних  $\text{R}_2\text{X}_3 - \text{PbX}$ ,  $\text{R}_2\text{X}_3 - \text{MeX}$ ,  $\text{R}_2\text{X}_3 - \text{D}^{\text{IV}}\text{X}_2$ ,  $\text{PbX} - \text{D}^{\text{IV}}\text{X}_2$ ,  $\text{MeX} - \text{D}^{\text{IV}}\text{X}_2$ , і  $\text{R}_2\text{X}_3 - \text{R}'_2\text{X}_3$  ( $\text{R} - \text{PЗМ}$ ;  $\text{Me} - \text{Mn}, \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}$ ;  $\text{D}^{\text{IV}} - \text{Si}, \text{Ge}, \text{Sn}$ ;  $\text{R}' - \text{PЗМ}$ ;  $\text{X} - \text{S}, \text{Se}$ ) системах;
- встановити фазові рівноваги та побудувати ізотермічні перерізи діаграм стану систем  $\{\text{R}_2\text{S}_3\} - \{\text{CoS}, \text{NiS}\} - \{\text{SiS}_2, \text{GeS}_2, \text{SnS}_2\}$ ,  $\{\text{R}_2\text{S}_3, \text{R}_2\text{Se}_3\} - \{\text{PbS}, \text{PbSe}\} - \{\text{SiS}_2, \text{SiSe}_2, \text{GeS}_2, \text{GeSe}_2, \text{SnS}_2\}$  і  $\{\text{R}_2\text{S}_3, \text{R}_2\text{Se}_3\} - \{\text{R}'_2\text{S}_3, \text{R}'_2\text{Se}_3\} - \{\text{GeS}_2, \text{GeSe}_2\}$  ( $\text{R}, \text{R}' - \text{PЗМ}$ ) за температури 770 К;

- рентгенівськими методами монокристала та порошку вивчити кристалічну будову сполук, що утворюються у зазначених та споріднених системах;
- встановити закономірності та особливості у кристалічній структурі синтезованих сполук та твердих розчинів на їх основі;
- вивчити магнітні властивості РЗМ-вмісних халькогенідів.

**Об'єкт дослідження:** взаємодія компонентів у системах:  $\{R_2S_3\} - \{CoS, NiS\} - \{SiS_2, GeS_2, SnS_2\}$ ,  $\{R_2S_3, R_2Se_3\} - \{PbS, PbSe\} - \{SiS_2, SiSe_2, GeS_2, GeSe_2, SnS_2\}$  і  $\{R_2S_3, R_2Se_3\} - \{R'_2S_3, R'_2Se_3\} - \{GeS_2, GeSe_2\}$  ( $R, R' - PЗМ$ ) та споріднених.

**Предмет дослідження:** ізотермічні перерізи діаграм стану систем  $\{R_2S_3\} - \{CoS, NiS\} - \{SiS_2, GeS_2, SnS_2\}$ ,  $\{R_2S_3, R_2Se_3\} - \{PbS, PbSe\} - \{SiS_2, SiSe_2, GeS_2, GeSe_2, SnS_2\}$  і  $\{R_2S_3, R_2Se_3\} - \{R'_2S_3, R'_2Se_3\} - \{GeS_2, GeSe_2\}$  ( $R, R' - PЗМ$ ); кристалічні структури сполук, що утворюються в цих та споріднених системах; магнітні властивості сполук та кристалохімічні закономірності.

**Методи дослідження:** для синтезу сплавів досліджуваних систем використовували одно- і двотемпературний методи та гомогенізуючий відпал; для встановлення фазового складу зразків і побудови ізотермічних перерізів використовували рентгенофазовий аналіз; для визначення кристалічних структур халькогенідів використовували рентгеноструктурний аналіз (метод порошку та метод монокристала); квантово-хімічне моделювання для встановлення валентного стану атомів та їх координаційного оточення; метод Раманівської спектроскопії для встановлення структурної досконалості халькогенідів; вимірювання температурних залежностей магнітної сприйнятливості та намагніченості.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вивчено характер взаємодії шляхом побудови ізотермічних перерізів діаграм стану для 55 квазіпотрійних систем, вихідними компонентами яких є халькогеніди  $p(Si, Ge, Sn, Pb)$ ,  $d(Co, Ni)$  та  $f(PЗМ)$  елементів. Для 143 халькогенідів визначено кристалічну структуру: проведено повні структурні уточнення на основі 45 масивів дифракційних даних від полікристалічних зразків і 98 масивів від монокристалів. Вперше структуру сполук, що кристалізуються у структурному типі  $La_2PbSi_2S_8$ , описано з позицій теорії ДКО та обґрунтовано можливість створення на їх основі перспективних нелінійно-оптичних матеріалів. Проведено квантовохімічний розрахунок рівноважної просторової будови окремих фрагментів структури халькогенідів  $Y_{1,5}La_{1,5}Si_{1,75}Se_7$ ,  $R_3Fe_{0,5}GeS_7$  ( $R - La, Ce, Sm, Gd, Y$ ).

Встановлено магнітні характеристики тернарної сполуки  $\text{Ce}_6\text{Si}_4\text{Se}_{17}$ , сімнадцяти тетрарних сполук  $\text{R}_3\text{Me}_{0,5}\text{GeS}_7$  ( $\text{R}$  – це РЗМ,  $\text{Me}$  – Mn, Fe, Co, Ni), восьми тетрарних сполук  $\text{R}_2\text{PbSi}_2\text{S}(\text{Se})_8$  ( $\text{R}$  – La, Ce, Pr, Sm) та двадцяти халькогенідів  $\text{LaR}'\text{PbSi}_2\text{S}_8$ ,  $\text{CeR}'\text{PbSi}_2\text{S}_8$  і  $\text{PrR}'\text{PbSi}_2\text{S}_8$  ( $\text{R}'$  – РЗМ). Проведено систематику і кристалохімічний аналіз структур синтезованих халькогенідів.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результати проведених досліджень розширюють фундаментальні знання про взаємодію халькогенідів  $p(\text{Si}, \text{Ge}, \text{Sn}, \text{Pb})$ ,  $d(\text{Mn}, \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni})$  та  $f(\text{РЗМ})$  елементів. Удосконалено методики синтезу окремих тетрарних сполук (отримано Патент “Спосіб одержання сполук халькогенідних систем”), що є цінною інформацією для синтезу однофазних зразків. Відомості про ізотермічні перерізи досліджених квазіпотрійних систем, межі твердих розчинів і кристалічну структуру нових халькогенідів становлять довідниковий матеріал для фахівців у галузі напівпровідникового матеріалознавства, що дозволить проводити на науковій основі цілеспрямований пошук та синтез нових речовин із наперед заданими властивостями. Нецентросиметрична структура переважної кількості синтезованих халькогенідів дозволяє прогнозувати їх як матеріали для нелінійної оптики. Результати рентгеноструктурних досліджень окремих сульфідів поповнили кристалографічну базу ICSD (Inorganic Crystal Structure Database). Магнітні характеристики окремих складів твердих розчинів можна використовувати для розробки нових магнітних матеріалів на основі халькогенідів РЗМ. Узагальнені та систематизовані результати досліджень використовуються фахівцями у навчальному процесі при викладанні курсів “Кристалохімія”, “Фізико-хімічний аналіз”, “Фізика і хімія твердого тіла” і ін. для здобувачів освіти, підготовка яких ведеться за спеціальностями, які відповідають галузі знань 10 Природничі науки у Волинському національному університеті імені Лесі Українки.

**Особистий внесок здобувача.** Постановка задачі, вибір наукового напрямку, вибір об'єктів дослідження, синтез та рентгенофазовий аналіз полікристалічних зразків, проведення експериментів з порошкової рентгенівської дифракції, а також аналіз та узагальнення результатів складає особистий внесок здобувача. Частина експериментальних результатів отримана при безпосередній участі автора разом з к.х.н. О.В. Смітюхом і к.х.н. Х.О. Мельничук. Масиви експериментальних інтенсивностей монокристалів та результати вимірювання магнітних властивостей отримано в Інституті низьких температур і структурних досліджень ПАН (м. Вроцлав,

Польща) проф. А. Петрашко, проф. Д. Качаровським, проф. М. Дашкевичем та д.х.н., проф. Л.Д. Гулаєм. Розрахунок кристалічної структури халькогенідів  $R_3Me_{0,5}D^{IV}S_7$ , ( $R - PЗМ$ ,  $Me - Mn, Fe, Co, Ni$ ;  $D^{IV} - Si, Ge, Sn$ ),  $R_{1,32}Pb_{1,68}Ge_{1,67}Se_7$ ,  $R_2Pb_3Sn_3S_{12}$ ,  $R_2PbSi(Ge)S(Se)_8$ ,  $Er_{2,34}La_{0,66}Ge_{1,28}S_7$ ,  $La_xR_yGe_3S_{12}$  ( $R - Tb, Dy, Ho, Er$ ) та окремих складів твердих розчинів  $La_{2-x}R'_xPbSi_2S_8$ ,  $Ce_{2-x}R'_xPbSi_2S_8$  і  $Pr_{2-x}R'_xPbSi_2S_8$  ( $x = 0 - 2$ ,  $R' - PЗМ$ ) проведено д.х.н., проф. Л.Д. Гулаєм (ВНУ імені Лесі Українки). Дослідження Раманівських спектрів сульфідів  $Ce_{0,5}R'_{1,5}PbSi_2S_8$  та  $Pr_{1,5}R'_{0,5}PbSi_2S_8$  ( $R' - Tb, Y, Er$ ) проведено спільно із д-р. фіз.-мат. наук, проф. В.О. Юхимчуком та з асп. Н.В. Мазур (Інститут фізики напівпровідників НАН України, м. Київ). Розрахунок кристалічних структур  $Y_{1,5}R'_{1,5}Si_{1,75}Se_7$  ( $R' - La, Pr$ ) проведено спільно з д.х.н. А.О. Федорчуком (Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів). Квантовохімічний розрахунок рівноважної просторової будови окремих фрагментів структури халькогенідів  $Y_{1,5}La_{1,5}Si_{1,75}Se_7$ ,  $R_3Fe_{0,5}GeS_7$  ( $R - La, Ce, Sm, Gd, Y$ ) проведено спільно з к.х.н. А.Г. Гребенюком (Інститут хімії поверхні імені О.О. Чуйка НАН України, м. Київ). Отримання масивів експериментальних дифракційних даних халькогенідів  $La_mTb_nEr_kPbSi_2S_8$   $\{(m = 0,2; 0,6; 0,67; 0,9; 1,2), (n = 0,2; 0,4; 0,67; 0,9), (k = 0,2; 0,67; 0,9)\}$  та розрахунок їх кристалічної структури проведено за сприяння к.х.н. Юрія Проця (Інститут хімічної фізики твердого тіла Товариства Макса Планка, м. Дрезден (Німеччина)).

Інтерпретацію та узагальнення результатів дисертаційного дослідження проведено спільно з д-р. хім. наук І.Д. Алексеюком, д-р. хім. наук Л.Д. Гулаєм, д-р. хім. наук А.О. Федорчуком, д-р. фіз.-мат. наук В.О. Юхимчуком, д-р. фіз.-мат. наук Г.Л. Мирончук (навчально-науковий фізико-технологічний інститут ВНУ імені Лесі Українки), проф. А. Петрашко, проф. Д. Качаровським і проф. М. Дашкевичем та з к.х.н. А.Г. Гребенюком, к.х.н. О.В. Смітюх і к.х.н. Х.О. Мельничук.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати та положення досліджень, які подані в дисертаційній роботі, були представлені на вітчизняних і міжнародних наукових конференціях здобувачем у формі усних або стендових доповідей та заочної участі: Львівські хімічні читання, м. Львів (2005, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019 р.); Волинь очима молодих науковців: минуле, сучасне, майбутнє, м. Луцьк (2007, 2008, 2009, 2010 р.); Релаксаційні, нелінійні й акустооптичні процеси та матеріали, м. Луцьк – Шацькі озера, (2008, 2010, 2012, 2014, 2018 р.); Міжнародна конференція з

кристалохімії інтерметалічних сполук, м. Львів (2010, 2013, 2019 р.); Польська кристалографічна зустріч, м. Вроцлав (2010, 2013, 2014, 2015, 2017, 2019 р.); Проблеми та досягнення сучасної хімії, м. Одеса (2016, 2017 р.); Всеукраїнська конференція молодих вчених та студентів з актуальних питань хімії, м. Харків (2016 р.); Сучасні проблеми хімії, м. Київ (2017 р.); Фізика і хімія твердого тіла. Стан, досягнення і перспективи, м. Луцьк (2012, 2014, 2016, 2018 р.); Сучасні напрямки теоретичних та прикладних досліджень, м. Одеса (2013 р.); Актуальні задачі сучасних технологій, м. Тернопіль (2013, 2015, 2016 р.); Хімічні проблеми сьогодення, м. Вінниця (2014, 2016, 2018, 2019, 2021 р.); Всеукраїнська конференція молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії, м. Дніпропетровськ (2014, 2015, 2016 р.); Актуальні проблеми фундаментальних наук, м. Луцьк (2015, 2017, 2019 р.); Міжнародна конференція студентів, аспірантів та молодих вчених з хімії та хімічної технології, м. Київ (2016 р.); Хімічні Каразінські читання, м. Харків (2017, 2018, 2019 р.); Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи, м. Житомир (2017, 2018, 2019 р.); Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук, м. Луцьк (2020 р.).

## НАДІЙНІСТЬ І ОБҐРУНТОВАНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ТА ВИСНОВКІВ

Наукові положення та висновки дисертації Марчука О.В. є надійними та обґрунтованими. Вони базуються на значному обсязі результатів власних досліджень і їх всебічному аналізі, ґрунтовному описі літературних даних, підтверджуються публікаціями у фахових вітчизняних та міжнародних наукових виданнях, обговоренням результатів дослідження на українських і міжнародних конференціях, використанням взаємодоповнювальних сучасних фізико-хімічних і розрахункових методів дослідження.

За матеріалами дисертації опубліковано 106 друкованих праць. Із них 37 статей у фахових виданнях (11 статей у журналах 1-го та 2-го кuartилів) і 65 тез доповідей на наукових конференціях.

### Список друкованих праць:

1. **Marchuk O.V.**, Ruda I.P., Gulay L.D., Olekseyuk I.D. Investigation of the  $Y_2S_3$ –PbS – SnS<sub>2</sub> system at 770 K. *Polish J. Chem.* 2007, 81, 425-432; (закордонне фахове видання, SCOPUS). (**OB**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів, опрацювання первинного варіанту статті).
2. Gulay L.D., Ruda I.P., **Marchuk O.V.**, Olekseyuk I.D. Crystal structures of the  $R_2Pb_3Sn_3S_{12}$  (R = La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Ho, Y, Er and Tm) compounds. *J. Alloys compd.* 2008, 457, 204-208; (закордонне фахове видання, SCOPUS, **Q1**, doi: 10.1016/j.jallcom.2007.03.066). (**OB**: синтез сплавів для встановлення



- кристалічної структури, отримання дифракційних масивів, опрацювання первинного варіанту статті).
3. Gulay L.D., Daszkiewicz M., Ruda I.P., **Marchuk O.V.**  $\text{La}_2\text{Pb}(\text{SiS}_4)_2$ . *Acta Cryst. C.* 2010, 66(12), i19-i21; (закордонне фахове видання, doi: 10.1107/S0108270110000247). (**OB**: синтез сплавів для встановлення кристалічної структури, опрацювання первинного варіанту статті).
  4. Daszkiewicz M., **Marchuk O.V.**, Gulay L.D., Kaczorowski D. Crystal structures and magnetic properties of  $\text{R}_2\text{PbSi}_2\text{S}_8$  (R = Y, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Ho),  $\text{R}_2\text{PbSi}_2\text{Se}_8$  (R = La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd) and  $\text{R}_2\text{PbGe}_2\text{S}_8$  (R = Ce, Pr) compounds. *J. Alloys compd.* 2012, 519, 85-91; (закордонне фахове видання, SCOPUS, **Q1**, doi: 10.1016/j.jallcom.2011.12.097). (**OB**: синтез сплавів для встановлення кристалічної структури сполук та вимірювання їх магнітних характеристик, опрацювання первинного варіанту статті).
  5. **Marchuk O.V.**, Daszkiewicz M., Gulay L.D., Kaczorowski D. Crystal structure and magnetic properties of the  $\text{R}_6\text{Si}_4\text{Se}_{17}$  (R = La and Ce) compounds. *J. Alloys compd.* 2012, 528, 99-102; (закордонне фахове видання, SCOPUS, **Q1**, doi: 10.1016/j.jallcom.2012.03.026). (**OB**: синтез сплавів для встановлення кристалічної структури сполук, опрацювання первинного варіанту статті).
  6. Daszkiewicz M., **Marchuk O.V.**, Gulay L.D., Kaczorowski D. Crystal structure and magnetic properties of  $\text{R}_3\text{Mn}_{0,5}\text{GeS}_7$  (R = Y, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Ho and Er). *J. Alloys compd.* 2014, 610, 258-263; (закордонне фахове видання, SCOPUS, **Q1**, doi: 10.1016/j.jallcom.2014.04.222). (**OB**: синтез сплавів для встановлення кристалічної структури сполук та вимірювання їх магнітних характеристик, опрацювання первинного варіанту статті).
  7. Daszkiewicz M., Pashynska Yu.O., **Marchuk O.V.**, Gulay L.D., Kaczorowski D. Crystal structure and magnetic properties of  $\text{R}_3\text{Fe}_{0,5}\text{GeS}_7$  (R = Y, La, Ce, Pr, Sm, Gd, Tb, Dy, Ho, Er and Tm). *J. Alloys compd.* 2014, 616, 243-249; (закордонне фахове видання, SCOPUS, **Q1**, doi: 10.1016/j.jallcom.2014.07.091). (**OB**: синтез сплавів для встановлення кристалічної структури сполук та вимірювання їх магнітних характеристик, опрацювання первинного варіанту статті).
  8. Daszkiewicz M., Pashynska Yu.O., **Marchuk O.V.**, Gulay L.D., Kaczorowski D. Crystal structure and magnetic properties of  $\text{R}_3\text{Co}_{0,5}\text{GeS}_7$  (R = Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Ho, Er and Tm) and  $\text{R}_3\text{Ni}_{0,5}\text{GeS}_7$  (R = Y, Ce, Sm, Gd, Tb, Dy, Ho, Er and Tm). *J. Alloys compd.* 2015, 647, 445-455; (закордонне фахове видання, SCOPUS, **Q1**, doi: 10.1016/j.jallcom.2015.06.059). (**OB**: синтез сплавів для встановлення кристалічної структури сполук та вимірювання їх магнітних характеристик, опрацювання первинного варіанту статті).
  9. Smitiukh O., **Marchuk O.**, Olekseyuk I., Fedorchuk A. Crystal structure of  $\text{Y}_{1,5}\text{La}_{1,5}\text{Si}_{1,75}\text{Se}_7$ . *Chem. Met. Alloys.* 2017, 10, 7-11; (фахове видання). (**OB**: постановка задачі, синтез селеніду для встановлення його кристалічної структури, обробка результатів розрахунку кристалічної структури, опрацювання первинного варіанту статті).
  10. Smitiukh O.V., **Marchuk O.V.**, Olekseyuk I.D., Gulay L.D. The  $\text{Y}_2\text{S}_3 - \text{La}_2\text{S}_3 - \text{GeS}_2$  system at 770 K. *J. Alloys compd.* 2017, 698, 739-742; (закордонне фахове видання, SCOPUS, **Q1**, doi: 10.1016/j.jallcom.2016.12.283). (**OB**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, рентгенофазовий аналіз, побудова ізотермічного перерізу).
  11. Daszkiewicz M., Smitiukh O.V., **Marchuk O.V.**, Gulay L.D. The crystal structure of

- Er<sub>2,34</sub>La<sub>0,66</sub>Ge<sub>1,28</sub>S<sub>7</sub> and the La<sub>x</sub>R<sub>y</sub>Ge<sub>3</sub>S<sub>12</sub> phases (R – Tb, Dy, Ho and Er). *J. Alloys compd.* 2018, 738, 263-269; (закордонне фахове видання, SCOPUS, **Q1**, doi: 10.1016/j.jallcom.2017.12.207). (**OB**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення кристалічної структури, рентгенофазовий аналіз, побудова ізотермічного перерізу, підготовка рукопису статті).
12. Smitiukh O.V., **Marchuk O.V.**, Fedorchuk A.O., Grebenyuk A.G. Crystal structure of R<sub>3</sub>Si<sub>1,75</sub>Se<sub>7</sub> (R – 1,5 Y + 1,5 La). *J. Alloys compd.* 2018, 756, 731-735; (закордонне фахове видання, SCOPUS, **Q1**, doi: 10.1016/j.jallcom.2018.05.025). (**OB**: постановка задачі, синтез селеніду для встановлення його кристалічної структури, обробка результатів розрахунку кристалічної структури, підготовка рукопису статті).
  13. Melnychuk Kh., **Marchuk O.**, Daszkiewicz M., Gulay L. Crystal structure of novel R<sub>3</sub>Fe(Co, Ni)<sub>0,5</sub>SnS<sub>7</sub> (R = Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy and Ho) compounds. *J. Struct. Chem.* 2020, 31, 1945-1957; (закордонне фахове видання, SCOPUS, **Q4**, doi: 10.1007/s11224-020-01558-0). (**OB**: синтез сплавів для встановлення кристалічної структури сполук, опрацювання первинного варіанту статті).
  14. Kaczorowski D., Melnychuk Kh.O., **Marchuk O.V.**, Gulay L.D., Daszkiewicz M. Crystal structure and magnetic properties of novel La(Ce, Pr)R'PbSi<sub>2</sub>S<sub>8</sub> (R' = Ce, Pr, Sm, Tb, Dy, Y, Ho and Er) compounds. *J. Solid State Chem.* 2020, 290, 121565; (закордонне фахове видання, SCOPUS, **Q2**, doi: 10.1016/j.jssc.2020.121565). (**OB**: синтез сплавів для встановлення кристалічної структури сульфідів та вимірювання їх магнітних характеристик, опрацювання первинного варіанту статті).
  15. **Marchuk O.V.**, Smitiukh O.V., Prots Yu., Fedorchuk A.O. Crystal structure of chalcogenides R'<sub>x</sub>R''<sub>y</sub>R'''<sub>z</sub>PbSi<sub>2</sub>S<sub>8</sub> (R' – La, R'' – Tb, R''' – Er). *Physics and chemistry of solid state.* 2021, 22(4), 681-689; (фахове видання, SCOPUS, **Q3**, doi: 10.15330/pcss.22.4.681-689). (**OB**: синтез сплавів для встановлення кристалічної структури сульфідів, обробка результатів досліджень, підготовка певинного рукопису статті).
  16. **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д., Олексеюк І.Д. Фазові рівноваги в системі PrCuS<sub>2</sub> – PbS – Pr<sub>2</sub>S<sub>3</sub>. *Науковий вісник ВДУ, серія “Хімічні науки”*. 2006, 4, 96-101; (фахове видання). (**OB**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів, підготовка первинного рукопису статті).
  17. Руда І.П., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д., Олексеюк І.Д. Кристалічна структура сполук R<sub>1,32</sub>Pb<sub>1,68</sub>Ge<sub>1,67</sub>Se<sub>7</sub> (R = Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy і Ho). *Вісник ВДУ, серія “Хімічні науки”*. 2007, 13, 7-12; (фахове видання). (**OB**: синтез сплавів для встановлення кристалічної структури, отримання дифракційних масивів, підготовка первинного рукопису статті).
  18. **Марчук О.В.**, Руда І.П., Гулай Л.Д., Олексеюк І.Д. Фазові рівноваги в системах Y<sub>2</sub>S(Se)<sub>3</sub> – PbS(Se) – SiS(Se)<sub>2</sub> при 770 К. *Наук. вісн. ВНУ, серія “Хімічні науки”*. 2008, 13, 24-27; (фахове видання). (**OB**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів, підготовка первинного рукопису статті).
  19. Олексеюк І.Д., Гулай Л.Д., **Марчук О.В.** Системи Sm(Er)<sub>2</sub>Se<sub>3</sub> – PbSe – GeSe<sub>2</sub> при температурі 770 К та кристалічна структура сполуки Sm<sub>1,32</sub>Pb<sub>1,68</sub>Ge<sub>1,67</sub>Se<sub>7</sub>. *Наук. вісн. ВНУ, серія “Хімічні науки”*. 2009, 24, 14-19; (фахове видання). (**OB**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг та визначення кристалічної структури, отримання дифракційних масивів, підготовка первинного рукопису статті).

- статті).
20. Гулай Л.Д., **Марчук О.В.** Фазові рівноваги в системах  $\text{Sm}(\text{Ho})_2\text{S}_3 - \text{PbS} - \text{SnS}_2$  при температурі 770 К. *Наук. вісн. ВНУ, серія "Хімічні науки"*. 2010, 16, 50-54; (фахове видання). (**OB**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів, підготовка первинного рукопису статті).
  21. **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д. Фазові рівноваги у системах  $\text{La}_2\text{X}_3 - \text{PbX} - \text{SiX}_2$  ( $\text{X} - \text{S}, \text{Se}$ ) за температури 770 К. *Наук. вісн. ВНУ, серія "Хімічні науки"*. 2012, 17, 93-97; (фахове видання). (**OB**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів, підготовка первинного рукопису статті).
  22. **Марчук О.В.**, Шемет В.Я., Смітюх О.В., Гулай Л.Д. Система  $\text{CoS} - \text{Er}_2\text{S}_3 - \text{SiS}_2$  за температури 770 К та кристалічна структура сполуки  $\text{Er}_3\text{Co}_{0,5}\text{SiS}_7$ . *Міжвузівський збірник "Наукові нотатки"*. Луцьк: РВВ ЛНТУ. 2013, 41(2), 78-82; (фахове видання). (**OB**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг та кристалічної структури, отримання дифракційних масивів, підготовка первинного рукопису статті).
  23. **Marczuk O.V.**, Szemet V.Ya., Gulay L.D. Równowagi fazowe w układach  $\text{Pr}_2\text{S}_3 - \text{Mn}(\text{Co})\text{S} - \text{GeS}_2$  przy temperaturze 770 K. *Fundacja "Oswiata i Nauka bez Granic PRO FUTURO"*. 2013, 2(1), 218-225; (закордонне фахове видання). (**OB**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів, підготовка первинного рукопису статті).
  24. **Марчук О.В.**, Шемет В.Я., Смітюх О.В., Гулай Л.Д. Система  $\text{CoS} - \text{Er}_2\text{S}_3 - \text{GeS}_2$  за температури 770 К. *Міжвузівський збірник "Наукові нотатки"*. Луцьк: РВВ ЛНТУ. 2013, 43, 153-155; (фахове видання). (**OB**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів, підготовка первинного рукопису статті).
  25. **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д., Шемет В.Я. Фазові рівноваги у системі  $\text{PbS} - \text{Pr}_2\text{S}_3 - \text{SnS}_2$  за температури 770 К. *Міжвузівський збірник "Наукові нотатки"*. Луцьк: РВВ ЛНТУ. 2014, 47, 99-102; (фахове видання). (**OB**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів, підготовка первинного рукопису статті).
  26. **Марчук О.**, Олексеюк І., Гулай Л., Шемет В. Фазові рівноваги в системах  $\text{PbSe} - \text{Gd}(\text{Ho})_2\text{Se}_3 - \text{GeSe}_2$  за температури 770 К. *Наук. вісн. СНУ, серія "Хімічні науки"*. 2014, 20, 30-35; (фахове видання). (**OB**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів, підготовка первинного рукопису статті).
  27. **Марчук О.В.**, Мельничук Х.О., Гулай Л.Д., Шемет В.Я. Фазові рівноваги у системі  $\text{NiS} - \text{La}_2\text{S}_3 - \text{GeS}_2$  за температури 770 К. *Міжвузівський збірник "Наукові нотатки"*. Луцьк: РВВ ЛНТУ. 2015, 50, 176-179; (фахове видання). (**OB**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів, підготовка первинного рукопису статті).
  28. **Марчук О.В.**, Мельничук Х.О., Гулай Л.Д., Шемет В.Я. Фазові рівноваги у системі  $\text{NiS} - \text{La}_2\text{S}_3 - \text{SnS}_2$  за температури 770 К. *Міжвузівський збірник "Наукові нотатки"*. Луцьк: РВВ ЛНТУ. 2015, 51, 110-113; (фахове видання). (**OB**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів, підготовка первинного рукопису статті).
  29. Мельничук Х.О., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д. Кристалічна структура сполуки  $\text{Ho}_3\text{Ni}_{0,5}\text{SiS}_7$ . *Вісник Ужгород. ун-ту (Сер. Хімія)*. 2016, 2(36), 6-15; (фахове видання). (**OB**: отримання дифракційного масиву підготовка первинного

- рукопису статті).
30. Смітюх О.В., **Марчук О.В.**, Олексеюк І.Д., Федорчук А.О. Кристалічна структура сполук  $Y_{1,5}Pr_{1,5}Si_{1,75}Se_7$  та  $Du_{1,5}La_{1,5}Si_{1,66}Se_7$ . *Вісник Ужгород. ун-ту (Сер. Хімія)*. 2016, 2(36), 18-21; (фахове видання). (**ОВ**: синтез сплавів для встановлення кристалічної структури, отримання дифракційних масивів, підготовка первинного рукопису статті).
  31. Мельничук Х.О., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д. Кристалічна структура сполук  $Du_3Co(Ni)_{0,5}Si_7$ . *Науковий вісник Чернівецького університету, серія "Хімія"*. 2016, 781, 80-83; (фахове видання). (**ОВ**: синтез сплавів, отримання дифракційних масивів, підготовка первинного рукопису статті).
  32. Мельничук Х.О., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д., Олексеюк І.Д. Кристалічна структура сполук  $Sm_3Co_{0,5}Si_7$  та  $Tb_3Co_{0,5}Si_7$ . *Вісник Ужгород. ун-ту (Сер. Хімія)*. 2017, 1(37), 34-37; (фахове видання). (**ОВ**: синтез сплавів, отримання дифракційних масивів, підготовка первинного рукопису статті).
  33. Смітюх О.В., Гулай Л.Д., **Марчук О.В.** Кристалічна структура сполук  $Er_{2,34}Ce(Pr)_{0,66}Ge_{1,28}S_7$ . *Вісник ОНУ. Хімія*. 2018, 23, 86-94; (фахове видання, doi: 10.18524/2304-0947.2018.2(66).125363). (**ОВ**: синтез сплавів, отримання дифракційних масивів, підготовка первинного рукопису статті).
  34. **Марчук О.В.** Структурний тип  $Y_{1,32}Pb_{1,68}Ge_{1,67}Se_7$ . *Вісник Ужгород. ун-ту (Сер. Хімія)*. 2018, 1(39), 26-29; (фахове видання, doi: 10.24144/2414-0260.2018.1.26-29). (**ОВ**: постановка задачі та підготовка рукопису статті).
  35. **Марчук О.В.** Структурний тип  $La_2PbSi_2S_8$ . *Вісник Ужгород. ун-ту (Сер. Хімія)*. 2019, 1(41), 20-24; (фахове видання, doi: 10.24144/2414-0260.2019.1.20-24). (**ОВ**: постановка задачі та підготовка рукопису статті).
  36. Мельничук Х.О., Смітюх О.В., **Марчук О.В.**, Мазур Н.В., Юхимчук В.О. Структурні дослідження халькогенідів  $Se_{0,5}R_{1,5}PbSi_2S_8$  та  $Pr_{1,5}R_{0,5}PbSi_2S_8$  ( $R' - Tb, Y, Er$ ). *Вісник Ужгород. ун-ту (Сер. Хімія)*. 2020, 1(43), 6-15; (фахове видання, doi: 10.24144/2414-0260.2020.1.6-15). (**ОВ**: синтез сплавів, отримання дифракційних масивів, розрахунок кристалічної структури, підготовка рукопису статті).
  37. **Марчук О.**, Смітюх О. Кристалічна структура сульфідів  $R_3Co(Ni)_{0,5}Si_7$  ( $R - Ce, Pr$ ). *Праці НТШ. Хім. науки*. 2021, ЛІІІ, 24-30; (фахове видання). (**ОВ**: синтез сплавів для встановлення кристалічної структури, отримання дифракційних масивів, підготовка рукопису статті).
  38. Пат. 93414 U Україна, МПК (2014.01) C 01G 9/00. Спосіб одержання сполук халькогенідних систем / *Гулай Л.Д., Шемет В.Я., Марчук О.В., Пашинська Ю.О.* (Україна); заявник та патентовласник Луцьк. нац. ун-т. - № u201405266; заявл. 19.05.2014; опубл. 25.09.2014, Бюл. № 18. (**ОВ**: розробка методики синтезу складних РЗМ-вмісних халькогенідів).
  39. Gulay L.D., Daszkiewicz M., **Marchuk O.V.** (2015). Quaternary  $R_2X_3 - PbX - ZX_2$  ( $X = S, Se; Z = Si, Ge, Sn$ ) Chalcogenides. *Handbook on the Physics and Chemistry of Rare Earths*. 48, 109-162; (SCOPUS, doi: 10.1016/B978-0-444-63483-2.00002-8). (**ОВ**: участь в узагальненні інформації про кристалічну структуру та характер взаємодії компонентів у халькогенідних системах).
  40. Гулай Л. Д., Марчук О. В. (2018). Квазіпотрійні халькогенідні системи  $R_2X_3 - PbX - D^{IV}X_2$  ( $R - РЗМ; D^{IV} - Si, Ge, Sn; X - S, Se$ ). Вежа-Друк, м. Луцьк. 132 с. (*Рекомендовано Вченою радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки (протокол № 19 від 26 грудня 2017 року)*).

- (**OB**: узагальнення інформації про кристалічну структуру і характер взаємодії компонентів у халькогенідних системах, підготовка рукопису монографії).
41. **Марчук О.В.**, Смітюх О.В., Олексеюк І.Д. (2019). Квазіпотрійні халькогенідні системи  $R_2X_3 - R'_2X_3 - PbX (D^{IV}X_2)$  ( $R - Y, Er; R' - La, Pr; D^{IV} - Si, Ge, Sn; X - S, Se$ ). Вежа-Друк, м. Луцьк. 124 с. (Рекомендовано Вченою радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки (протокол № 13 від 26 вересня 2019 року)). (**OB**: узагальнення інформації про кристалічну структуру і характер взаємодії компонентів у халькогенідних системах, підготовка рукопису монографії).
  42. **Марчук О.**, Гулай Л., Олексеюк І. Кристалічні структури фаз  $Pr_2PbS_4$  і  $Pr_2PbSe_4$ . *Львівські хімічні читання – 2005* : зб. наук. праць X наук. конф. (25-27 травня 2005 року, м. Львів). Львів : Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка. 2005. Н10. (**OB**: синтез сполук для встановлення кристалічної структури, отримання дифракційних масивів).
  43. Руда І.П., Гулай Л.Д., **Марчук О.В.**, Олексеюк І.Д. Дослідження системи  $Y_2S_3 - PbS - SnS_2$  при 770 К. “*Волинь очима молодих науковців: минуле, сучасне, майбутнє*” : Мат. I Міжнар. наук.-практ. конф. студентів і аспірантів (18-19 квітня 2007 р). Луцьк: РВВ “Вежа” ВДУ ім. Лесі Українки, 2007. Том. 2. 232 с. (**OB**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів).
  44. Моружко А.С., Гулай Л.Д., **Марчук О.В.**, Олексеюк І.Д. Ізотермічний переріз системи  $Er_2S_3 - PbS - SnS_2$  при 770 К. “*Волинь очима молодих науковців: минуле, сучасне, майбутнє*” : Мат. I Міжнар. наук.-практ. конф. студентів і аспірантів (18-19 квітня 2007 р). Луцьк: РВВ “Вежа” ВДУ ім. Лесі Українки, 2007. Том. 2. 232 с. (**OB**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів).
  45. Гулай Л., Руда І., **Марчук О.**, Олексеюк І. Кристалічна структура сполук  $R_2Pb_3Sn_3S_{12}$  ( $R = La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Ho, Y, Er$  and  $Tm$ ). “*Львівські хімічні читання – 2007*” : зб. наук. праць XI наук. конф. (30 травня – 1 червня 2007 року, м. Львів). Львів : Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка. 2007. Н13. (**OB**: синтез сполук для встановлення їх кристалічної структури, отримання дифракційних масивів).
  46. Руда І.П., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д., Олексеюк І.Д. Системи  $Y_2X_3 - PbX - SiX_2$  ( $X - S, Se$ ) при 770 К. “*Волинь очима молодих науковців: минуле, сучасне, майбутнє*” : Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. студентів і аспірантів (16-17 квітня 2008 р). Луцьк: РВВ “Вежа” ВДУ ім. Лесі Українки, 2008. Том. 2. 343 с. (**OB**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів).
  47. Руда І.П., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д., Олексеюк І.Д. Фазові рівноваги та кристалічна структура сполук в квазіпотрійних системах  $Y_2X_3 - PbX - D^{IV}X_2$  ( $D^{IV} - Si, Ge, Sn; X - S, Se$ ). “*Релаксаційні, нелінійні й акустооптичні процеси та матеріали*” : Мат. IV Міжнар. наук. конф. (1-5 червня 2008 р, Луцьк – Шацькі озера). Луцьк: РВВ “Вежа” ВДУ ім. Лесі Українки, 2008. 170 с. (**OB**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів).
  48. Серета Л.В., Руда І.П., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д. Система  $La_2S_3 - PbS - SiS_2$  при 770 К. “*Волинь очима молодих науковців: минуле, сучасне, майбутнє*” : Мат. III Міжнар. наук.-практ. конф. студентів і аспірантів (13-14 травня 2009 р).

- Луцьк: РВВ “Вежа” ВНУ ім. Лесі Українки, 2009. Том. 2. 330 с. (**ОБ**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів).
49. Ходаковська Л.В., Руда І.П., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д. Система  $\text{La}_2\text{Se}_3 - \text{PbSe} - \text{SiSe}_2$  при 770 К та кристалічна структура сполуки  $\text{La}_2\text{PbSi}_2\text{Se}_8$ . “Волинь очима молодих науковців: минуле, сучасне, майбутнє” : Мат. III Міжнар. наук.-практ. конф. студентів і аспірантів (13-14 травня 2009 р). Луцьк: РВВ “Вежа” ВНУ ім. Лесі Українки, 2009. Том. 2. 330 с. (**ОБ**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів).
50. Гулай Л., Дашкевич М., Руда І., **Марчук О.**, Олексюк І. Кристалічна структура сполук  $\text{R}_2\text{PbSi}_2\text{S}_8$  (R = La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Ho, Y і Er). “Львівські хімічні читання – 2009” : зб. наук. праць XII наук. конф. (1-4 червня 2009 року, м. Львів). Львів : Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка. 2009. Н 38. (**ОБ**: синтез сполук для встановлення їх кристалічної структури, отримання дифракційних масивів).
51. Блашко Н.М., Руда І.П., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д. Система  $\text{La}_2\text{Se}_3 - \text{PbSe} - \text{GeSe}_2$  при 770 К. “Волинь очима молодих науковців: минуле, сучасне, майбутнє” : Мат. IV Міжнар. наук.-практ. конф. студентів і аспірантів (12-13 травня 2010 р). Луцьк: РВВ “Вежа” ВДУ ім. Лесі Українки, 2010. Том. 2. 364 с. (**ОБ**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів).
52. **Marchuk O.V.**, Gulay L.D. Investigation of the  $\text{Re}_2\text{X}_3 - \text{PbX} - \text{GeX}_2$  (Re – rare earth, X – S, Se) systems. Coll. ab. of the XI Intern. conf. on Crystal Chem. of Internet. comp. Lviv. Ukraine (30 May-2 June 2010). Ivan Franko National University of Lviv. 2010. P.51. (**ОБ**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів).
53. **Марчук О.В.**, Руда І.П., Гулай Л.Д. Фазові рівноваги та кристалічна структура сполук в квазіпотрійних системах  $\text{La}_2\text{X}_3 - \text{PbX} - \text{D}^{\text{IV}}\text{X}_2$  ( $\text{D}^{\text{IV}}$  – Si, Ge, Sn; X – S, Se). “Релаксаційні, нелінійні й акустооптичні процеси та матеріали” : Мат. V Міжнар. наук. конф. (1-5 червня 2010 р, Луцьк – Шацькі озера). Луцьк: РВВ “Вежа” ВНУ ім. Лесі Українки, 2010. 231 с. (**ОБ**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів).
54. Daszkiewicz M., **Marchuk O.**, Gulay L. Crystal structure of  $\text{Ce}_6\text{Si}_4\text{Se}_{17}$ . 52<sup>st</sup> Polish Crystallographic Meeting : coll. ab. (Wrocław (Poland). 24-26 czerwca, 2010). A.79. (**ОБ**: синтез сполуки для встановлення її кристалічної структури).
55. **Марчук О.**, Гулай Л., Дашкевич М. Кристалічна структура сполук  $\text{R}_3\text{Mn}_{0,5}\text{GeS}_7$ . “Львівські хімічні читання – 2011” : зб. наук. праць XIII наук. конф. (28 травня – 1 червня 2011 року, м. Львів). Львів : Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка. 2011. Н46. (**ОБ**: постановка задачі, синтез сполук для встановлення кристалічної структури).
56. **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д., Блашко Н.М. Фазові рівноваги в системі  $\text{PbS} - \text{GeS}_2 - \text{Pr}_2\text{S}_3$  за температури 770 К. “Релаксаційні, нелінійні й акустооптичні процеси та матеріали” : Мат. VI Міжнар. наук. конф. (25-29 червня 2012 р, Луцьк – Шацькі озера). Луцьк: ПФ “Смарагд”, 2012. 282 с. (**ОБ**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів).
57. **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д., Мороз І.І. Система  $\text{NiS} - \text{GeS}_2 - \text{Pr}_2\text{S}_3$  за температури 770 К. Фізика і хімія твердого тіла. Стан, досягнення і перспективи : мат. II Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених та студентів (19-20 жовтня 2018 р).

- Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2012. 368 с. (**OB**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів).
58. Смітюх О.В., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д. Взаємодія компонентів у системі  $\text{CoS} - \text{Er}_2\text{S}_3 - \text{SiS}_2$ . “Сучасні напрями теоретичних та прикладних досліджень 2013” : Зб. наук. праць SWorld. Мат. міжнародної наук.-практ. конф. Вип. 1., Том 42. Одеса: Купрієнко, 2013. С.59-61. (**OB**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів).
59. Блашко Н.М., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д. Система  $\text{CoS} - \text{Pr}_2\text{S}_3 - \text{GeS}_2$  за температури 770 К. “Сучасні напрями теоретичних та прикладних досліджень 2013” : Зб. наук. праць SWorld. Мат. міжнародної наук.-практ. конф. Вип. 1., Том 42. Одеса: Купрієнко, 2013. С.55-57. (**OB**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів).
60. Пашинська Ю., Дашкевич М., **Марчук О.**, Гулай Л. Кристалічна структура сполук  $\text{R}_3\text{Fe}_{0,5}\text{GeS}_7$  (R – Y, La, Ce, Sm, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm). “Львівські хімічні читання – 2013” : зб. наук. праць XIV наук. конф. (26-29 травня 2013 року, м. Львів). Львів : Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка. 2013. Н 13. (**OB**: синтез сполук для встановлення їх кристалічної структури).
61. Pashynska Y., Daszkiewicz M., **Marchuk O.**, Gulay L. Crystal structure of the  $\text{R}_3\text{Ni}_{0,5}\text{GeS}_7$  (R = rare earth element) compounds. Coll. ab. of the XII Intern. conf. on Crystal Chem. of Internet. comp. Lviv. Ukraine (22-26 September 2013). Ivan Franko National University of Lviv. 2013. P.53. (**OB**: синтез сполук для встановлення їх кристалічної структури).
62. **Марчук О.В.**, Шемет В.Я., Гулай Л.Д. Система  $\text{NiS} - \text{Y}_2\text{S}_3 - \text{GeS}_2$  за температури 770 К. *Актуальні задачі сучасних технологій* : зб. тез доп. V Міжнар. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів. (11-12 листопада 2013 р). Тернопіль : ТНТУ, 2016. С.44-45. (**OB**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів).
63. Daszkiewicz M., Pashynska Yu., **Marchuk O.**, Gulay L. Crystal structure of  $\text{R}_3\text{Co}_{0,5}\text{GeS}_7$  (R = rare earth). *55<sup>st</sup> Polish Crystallographic Meeting* : coll. ab. (Wrocław (Poland). 27-29 czerwca, 2013). A.47. (**OB**: синтез сполуки сполуки для встановлення її кристалічної структури).
64. **Марчук О.В.**, Шемет В.Я., Гулай Л.Д. Система  $\text{Pr}_2\text{S}_3 - \text{PbS} - \text{SnS}_2$  за температури 770 К. *Хімічні проблеми сьогодення (ХІПС-2014)*: зб. тез доп. VIII Укр.) наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених (17-20 березня 2014 р., м. Вінниця). Донецький національний університет імені Василя Стуса; редколегія : О.М. Шендрік (відп. ред.) [та ін.]. Донецьк, 2014. 200 с. (**OB**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг).
65. Pashynska Yu.O., Daszkiewicz M., **Marchuk O.V.**, Gulay L.D. Crystal structure of  $\text{Sm}_3\text{Fe}_{0,5}\text{SnS}_7$ . “Релаксаційні, нелінійні й акустооптичні процеси та метеріали” : Мат. VII Міжнар. наук. конф. (8-12 червня 2014 р, Луцьк – Шацькі озера). Луцьк: Вежа-Друк, 2014. 280 с. (**OB**: синтез сполуки сполуки для встановлення її кристалічної структури).
66. Козлинець В.С., **Марчук О.В.**, Олексеюк І.Д., Гулай Л.Д. Фазові рівноваги у системі  $\text{Er}_2\text{S}_3 - \text{PbS} - \text{SiS}_2$  за температури 770 К. “Релаксаційні, нелінійні й акустооптичні процеси та метеріали” : Мат. VII Міжнар. наук. конф. (8-12 червня 2014 р, Луцьк – Шацькі озера). Луцьк: Вежа-Друк, 2014. 280 с. (**OB**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг).

67. Михайловська О.А., **Марчук О.В.**, Шемет В.Я., Гулай Л.Д. Система  $\text{CoS} - \text{Ho}_2\text{S}_3 - \text{SiS}_2$  за температури 770 К. Мат. XII Всеукр. конф. молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії. Дніпропетровськ, 19-21 травня 2014 р. С.50. (**ОБ**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг).
68. **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д., Михайловська О.А. Кристалічна структура сполуки  $\text{Ho}_3\text{Co}_{0,5}\text{SiS}_7$ . *Фізика і хімія твердого тіла. Стан, досягнення і перспективи* : мат. III Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених та студентів (24-25 жовтня 2014 р). Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2014. 224 с. (**ОБ**: синтез сполуки для встановлення її кристалічної структури).
69. **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д., Мельничук Х.О. Система  $\text{NiS} - \text{Er}_2\text{S}_3 - \text{GeS}_2$  за температури 770 К. *Фізика і хімія твердого тіла. Стан, досягнення і перспективи* : мат. III Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених та студентів (24-25 жовтня 2014 р). Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2014. 224 с. (**ОБ**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, проведення рентгенофазового аналізу).
70. **Марчук О.В.**, Пашинська Ю.О., Гулай Л.Д., Дашкевич М., Качоровський Д. Дослідження сполук  $\text{R}_3\text{D}_{0,5}\text{GeS}_7$  (R – RЗМ, D – Mn, Fe, Co та Ni). *Фізика і хімія твердого тіла. Стан, досягнення і перспективи* : мат. III Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених та студентів (24-25 жовтня 2014 р). Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2014. 224 с. (**ОБ**: синтез сполук для встановлення їх кристалічної структури).
71. Пашинська Ю.Ю., Дашкевич М., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д. Кристалічна структура сполуки  $\text{Y}_3\text{Fe}_{0,5}\text{SnS}_7$ . *Фізика і хімія твердого тіла. Стан, досягнення і перспективи* : мат. III Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених та студентів (24-25 жовтня 2014 р). Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2014. 224 с. (**ОБ**: синтез сполуки для встановлення кристалічної структури).
72. Daszkiewicz M., Pashynska Yu., **Marchuk O.**, Gulay L. Crystal structure of  $\text{Dy}_3\text{Fe}_{0,5}\text{SnS}_7$ . *56<sup>st</sup> Polish Crystallographic Meeting* : coll. ab. (Wrocław (Poland). 26-28 czerwca, 2014). В.54. (**ОБ**: синтез сполуки для встановлення кристалічної структури).
73. Мельничук Х., **Марчук О.**, Дашкевич М., Гулай Л. Кристалічна структура сполуки  $\text{Sm}_3\text{Ni}_{0,5}\text{SnS}_7$ . “*Львівські хімічні читання – 2015*” : зб. наук. праць XV наук. конф. (24-27 травня 2015 року, м. Львів). Львів : Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка. 2015. Н 35. (**ОБ**: синтез сполуки для встановлення кристалічної структури).
74. Михайловська О.А., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д., Шемет В.Я. Фазові рівноваги у системі  $\text{CoS} - \text{Ho}_2\text{S}_3 - \text{GeS}_2$  за температури 770 К. Мат. XIII Всеукр. конф. молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії. Дніпропетровськ, 19-21 травня 2015 р. 14-16. (**ОБ**: синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, отримання дифракційних масивів).
75. Daszkiewicz M., Melnychuk Kh., **Marchuk V.**, Gulay L. Crystal structure of  $\text{La}_3\text{Co}_{0,5}\text{SnS}_7$ . *57<sup>st</sup> Polish Crystallographic Meeting* : coll. ab. (Wrocław (Poland). 24-26 czerwca, 2015). В.64. (**ОБ**: синтез сполуки для встановлення кристалічної структури).
76. Мельничук Х.О., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д., Дашкевич М. Кристалічна структура сполуки  $\text{La}_3\text{Co}_{0,5}\text{SnS}_7$ . *Актуальні задачі сучасних технологій* : зб. тез доп. IV Міжнар. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів. Том I. (25-26 листопада 2015 р). Тернопіль : ТНТУ, 2015. С.63. (**ОБ**: синтез сполуки,



- первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
77. Мельничук Х.О., **Марчук О.В.**, Олексеюк І.Д., Гулай Л.Д. Кристалічна структура сполуки  $\text{Ce}_3\text{Fe}_{0,5}\text{SnS}_7$ . *Фізика і хімія твердого тіла. Стан, досягнення і перспективи* : мат. IV Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених та студентів (28-29 жовтня 2016 р). Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2016. 248 с. (**ОБ**: синтез сполуки для встановлення кристалічної структури, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
  78. Мельничук Х.О., Олексеюк І.Д., Гулай Л.Д., **Марчук О.В.** Кристалічна структура сполуки  $\text{Sm}_3\text{Co}_{0,5}\text{SnS}_7$ . *Актуальні задачі сучасних технологій* : зб. тез доп. V Міжнар. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів. Том I. (17-18 листопада 2016 р). Тернопіль : ТНТУ, 2016. С.18-19. (**ОБ**: синтез сполуки для встановлення кристалічної структури, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
  79. Смітюх О.В., Савчук Р.М., **Марчук О.В.**, Олексеюк І.Д., Федорчук А.О. Кристалічна структура сполуки  $\text{Y}^{3+}_{1,5}\text{Pr}^{3+}_{1,5}\text{Si}^{4+}_{0,75}\text{Si}^{2+}\text{Se}^{2-}_7$ . *Проблеми та досягнення сучасної хімії* : Зб. тез доп. XVIII Наук. молод. конф. (17-20 травня 2016 року, м. Одеса). ТОВ НВП "Інтерсервіс", Київ, 2016. С.132. (**ОБ**: постановка задачі, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
  80. Смітюх О.В., Харкевич Л.М., **Марчук О.В.**, Олексеюк І.Д., Федорчук А.О. Кристалічна структура сполуки  $\text{Y}^{3+}_{1,5}\text{La}^{3+}_{1,5}\text{Si}^{4+}_{0,75}\text{Si}^{2+}\text{Se}^{2-}_7$ . Зб. праць XII Всеукр. конф. молодих вчених та студентів з акт. пит. хімії. (11-13 травня 2016 року, м. Харків). Харків : Ексклюзив, 2016. С.58. (**ОБ**: постановка задачі, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
  81. Мельничук Х.О., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д., Дашкевич М. Кристалічна структура сполуки  $\text{Ce}_3\text{Co}_{0,5}\text{SnS}_7$ . *Хімічні Каразінські читання – 2017 (ХКЧ'17)* : тези доповідей IX Всеукр. наук. конф. студентів та аспірантів. Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна. 2017. 214 с. (**ОБ**: синтез сполуки для встановлення кристалічної структури, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
  82. Мельничук Х.О., **Марчук О.В.**, Олексеюк І.Д., Гулай Л.Д. Система  $\text{NiS} - \text{Tb}_2\text{S}_3 - \text{SnS}_2$  за температури 770 К. "Сучасні проблеми хімії" : тези доповідей XVIII Міжнар. конф. студентів та аспірантів (17-19 травня 2017 р., м. Київ). КНУ імені Т. Шевченка, 2017. 182 с. (**ОБ**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, побудова ізотермічного перерізу для встановлення фазових рівноваг).
  83. Мельничук Х., **Марчук О.**, Гулай Л., Дашкевич М. Кристалічна структура сполуки  $\text{Nd}_3\text{Co}_{0,5}\text{SnS}_7$ . *Львівські хімічні читання – 2017* : зб. наук. праць XVI наук. конф. (28-31 травня 2017 року, м. Львів). Львів : Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка. 2017. Н32. (**ОБ**: синтез сполуки для встановлення кристалічної структури, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
  84. Смітюх О., Марчук О., Олексеюк І., Гулай Л. Кристалічна структура  $\text{Tb}(\text{Dy})_2\text{La}_2\text{Ge}_3\text{S}_{12}$ . *Львівські хімічні читання – 2017* : зб. наук. праць XVI наук. конф. (28-31 травня 2017 року, м. Львів). Львів : Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка. 2017. Н2. (**ОБ**: синтез сплавів для встановлення кристалічної структури, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
  85. Мельничук Х.О., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д., Дашкевич М. Кристалічна структура

- сполук  $Y_3Co_{0,5}SnS_7$  та  $Y_3Ni_{0,5}SnS_7$ . *Актуальні проблеми фундаментальних наук* : матер. II Міжнар. наук. конф. Луцьк – Світязь (1 - 5 червня 2017 р.). Луцьк : Вежа - Друк, 2017. 276 с. (**OB**: синтез сполук для встановлення кристалічної структури, отримання дифракційних даних, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
86. Daszkiewicz M., Smitiukh O., **Marchuk O.**, Gulay L. Crystal structure of  $Er_{2,355}La_{0,645}Ge_{1,285}S_7$ . *59<sup>st</sup> Polish Crystallographic Meeting* : coll. ab. (Wroclaw (Poland). 28-30 czerwca, 2017). A77. (**OB**: синтез сполуки, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
87. **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д. Кристалічна структура  $Pr(Nd)_3Ni_{0,5}GeS_7$ . *Хімічні проблеми сьогодення (ХПС-2019)*: зб. тез доп. II Міжнар. (XII Укр.) наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених (19-21 березня 2019 р., м. Вінниця). Донецький національний університет імені Василя Стуса; редколегія : О.М. Шендрик (відп. ред.) [та ін.]. Вінниця, 2019. 248 с. (заочна участь). (**OB**: синтез сполук для розрахунку кристалічної структури, отримання дифракційних даних, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
88. Смітюх О.В., **Марчук О.В.**, Олексеюк І.Д. Кристалічна структура  $Er_{2,34}R_{0,65}Ge_{1,28}S_7$  (R – Ce, Pr). *Хімічні проблеми сьогодення (ХПС-2018)*: зб. тез доп. I Міжнар. (XI Укр.) наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених (27-29 березня 2018 р., м. Вінниця). Донецький національний університет імені Василя Стуса; редколегія : О.М. Шендрик (відп. ред.) [та ін.]. Вінниця, 2018. 376 с. (**OB**: синтез сполук для розрахунку кристалічної структури, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
89. Мельничук Х.О., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д. Система  $Y_2S_3 - CoS - SiS_2$  за температури 770 К. *Хімічні Каразінські читання – 2018 (ХКЧ'18)* : тези доповідей X Всеукр. наук. конф. студентів та аспірантів. Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна. 2018. 212 с. (**OB**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, побудова ізотермічного перерізу, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
90. Мельничук Х.О., Озінська І.В., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д. Системи  $Y(Pr)_2S_3 - NiS - SnS_2$  за температури 770 К. *Хімічні Каразінські читання – 2018 (ХКЧ'18)* : тези доповідей X Всеукр. наук. конф. студентів та аспірантів. Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна. 2018. 212 с. (**OB**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, побудова ізотермічних перерізів, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
91. Смітюх О.В., Чорний С.В., **Марчук О.В.** Система  $GeS_2 - Er_2S_3 - Pr_2S_3$  за температури 770 К. *Хімічні Каразінські читання – 2018 (ХКЧ'18)* : тези доповідей X Всеукр. наук. конф. студентів та аспірантів. Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна. 2018. 212 с. (**OB**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, побудова ізотермічного перерізу).
92. **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д., Мельничук Х.О. Кристалічна структура сполук  $La(Nd)_3Fe_{0,5}SnS_7$ . *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи* : мат. II Всеукр. наук. конф. (16 травня 2018 р.). Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2018. 410 с. (**OB**: синтез сполук для встановлення їх кристалічної структури, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
93. Мельничук Х.О., Жабчик А.І., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д. Системи  $Y(Sm)_2S_3 - CoS - SnS_2$  за температури 770 К. *“Релаксаційні, нелінійні й акустооптичні*

- процеси та матеріали*” : Мат. ІХ Міжнар. наук. конф. (1-5 червня 2018 р, Луцьк – Шацькі озера). Луцьк: Вежа-Друк, 2018. 200 с. (**ОБ**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, побудова ізотермічних перерізів).
94. **Марчук О.В.** Структурний тип  $Y_2Pb_3Sn_3S_{12}$ . “*Релаксаційні, нелінійні й акустооптичні процеси та матеріали*” : Мат. ІХ Міжнар. наук. конф. (1-5 червня 2018 р, Луцьк – Шацькі озера). Луцьк: Вежа-Друк, 2018. 200 с. (**ОБ**: постановка задачі та оформлення тез).
95. Мельничук Х.О., Гулай Л.Д., **Марчук О.В.** Система  $Ho_2S_3 - NiS - SnS_2$  за температури 770 К. *Фізика і хімія твердого тіла. Стан, досягнення і перспективи* : мат. V Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених та студентів (25-26 жовтня 2018 р). Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2018. 224 с. (**ОБ**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, побудова ізотермічного перерізу).
96. **Марчук О.В.**, Мельничук Х.О., Гулай Л.Д., Дашкевич М. Кристалічна структура сполук  $R_3Ni_{0,5}SnS_7$  ( $R - Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy$  і  $Ho$ ). *Хімічні проблеми сьогодення (ХПС-2019)*: зб. тез доп. II Міжнар. (XII Укр.) наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених (19-21 березня 2019 р., м. Вінниця). Донецький національний університет імені Василя Стуса; редколегія : О.М. Шендрик (відп. ред.) [та ін.]. Вінниця, 2019. 248 с. (**ОБ**: синтез сполук для встановлення їх кристалічної структури, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
97. Мельничук Х.О., Познанська М.М., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д. Кристалічна структура сполуки  $Tb_3Ni_{0,5}SiS_7$ . *Хімічні проблеми сьогодення (ХПС-2019)*: зб. тез доп. II Міжнар. (XII Укр.) наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених (19-21 березня 2019 р., м. Вінниця). Донецький національний університет імені Василя Стуса; редколегія : О.М. Шендрик (відп. ред.) [та ін.]. Вінниця, 2019. 248 с. (**ОБ**: синтез сполуки, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
98. Мельничук Х.О., Познанська М.М., **Марчук О.В.**, Гулай Л.Д., Олексеюк І.Д. Системи  $NiS - Tb(Ho)_2S_3 - SiS_2$  за температури 770 К. *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи* : мат. III Всеукр. наук. конф. (17 квітня 2019 р). Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. 460 с. (**ОБ**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, побудова ізотермічних перерізів).
99. Мельничук Х.О., Горбатюк А.О., Гулай Л.Д., Олексеюк І.Д., **Марчук О.В.** Система  $Sm_2S_3 - NiS - SnS_2$  за температури 770 К. *Хімічні Каразинські читання – 2019 (ХКЧ'19)* : тези доповідей X Всеукр. наук. конф. студентів та аспірантів. Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна. 2019. 189 с. (**ОБ**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, побудова ізотермічного перерізу).
100. **Марчук О.В.**, Мельничук Х.О., Гулай Л.Д., Олексеюк І.Д., Дашкевич М. Кристалічна структура  $LaRbPbSi_2S_8$  ( $R = Ce, Pr, Sm, Tb, Dy, Y, Ho, Er$ ). *Актуальні проблеми фундаментальних наук* : матер. III Міжнар. наук. конф. Луцьк – Світязь (1-5 червня 2019 р.). Луцьк : Вежа - Друк, 2019. 304 с. (**ОБ**: синтез сульфідів для встановлення їх кристалічної структури, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).

101. Мельничук Х., **Марчук О.**, Олексеюк І., Гулай Л., Дашкевич М. Кристалічна структура твердих розчинів  $\text{Pr}_{2-x}\text{R}_x\text{PbSi}_2\text{S}_8$  (R = Sm, Tb, Dy, Y, Ho, Er). “*Львівські хімічні читання – 2019*” : зб. наук. праць XVII наук. конф. (2-5 червня 2019 року, м. Львів). Львів : Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка. 2019. 316. (**OB**: синтез сульфідів для встановлення їх кристалічної структури, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
102. Melnychuk Kh., Daszkiewicz M., **Marchuk O.**, Gulay L. Crystal structure of  $\text{Ce}_{2-x}\text{R}_x\text{PbSi}_2\text{S}_8$  (R = Pr, Sm, Tb, Dy, Y, Ho, Er). *61<sup>st</sup> Polish Crystallographic Meeting*: coll. ab. (Wroclaw (Poland). 26-28 czerwca, 2019). A35. (**OB**: синтез сульфідів для встановлення їх кристалічної структури, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
103. Melnychuk Kh.O., **Marchuk O.V.**, Olekseyuk I.D., Gulay L.D., Daszkiewicz M. The  $\text{La}_2\text{S}_3 - \text{CoS} - \text{SiS}_2$  system at 770 K. Coll. ab. of the XIV Intern. conf. on Crystal Chem. of Internet. comp. Lviv. Ukraine (22-26 September 2019). Ivan Franko National University of Lviv. 2019. P. 73. (**OB**: постановка задачі, синтез сплавів для встановлення фазових рівноваг, побудова ізотермічного перерізу).
104. Melnychuk Kh.O., **Marchuk O.V.**, Olekseyuk I.D., Gulay L.D., Daszkiewicz M. Crystal structure of  $\text{R}_3\text{Fe}_{0,5}\text{SnS}_7$  (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Y and Ho). Coll. ab. of the XIV Intern. conf. on Crystal Chem. of Internet. comp. Lviv. Ukraine (22-26 September 2019). Ivan Franko National University of Lviv. 2019. P. 113. (**OB**: синтез сполук для встановлення їх кристалічної структури, первинна обробка результатів розрахунку кристалічної структури).
105. **Марчук О.**, Смітюх О., Проц Ю. Кристалічна структура  $\text{La}(\text{Pr})\text{Sm}_{0,25}\text{Er}_{0,75}\text{PbSi}_2\text{S}_8$ . *Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук* : збірник матеріалів IV Міжнар. наук.-практ. конф. (15 грудня 2020 р.). Відп. ред. Зінченко М.О., Голуб Г.С. Луцьк, 2020. 565 с. (**OB**: синтез сплавів, отримання дифракційних масивів, розрахунок кристалічної структури).
106. **Марчук О.**, Смітюх О. Кристалічна структура  $\text{CeSm}_{0,75}\text{Er}_{0,25}\text{PbSi}_2\text{S}_8$ . *Хімічні проблеми сьогодення (ХПС-2021)*: зб. тез доп. IV Міжнар. (XIV Укр.) наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених (23-25 березня 2021 р., м. Вінниця). Донецький національний університет імені Василя Стуса; редколегія : О.М. Шендрик (відп. ред.) [та ін.]. Вінниця, 2021. 224 с. (**OB**: синтез сульфїду, отримання дифракційного масиву, розрахунок кристалічної структури).

Наукові праці здобувача за результатами дисертаційного дослідження регулярно цитуються у провідних наукових журналах. Відповідно до бази даних Scopus в період з 1999–2024 р. було 462 цитування в 345 публікаціях. Індекс Гірша здобувача у базі даних Scopus, рівний 11. Дисертація Марчука О.В. є закінченою науково-дослідною роботою з обґрунтованими результатами та висновками.

## ПОСТАНОВА СЕМІНАРУ

В результаті проведеного обговорення представлених результатів дисертаційного дослідження і зазначених рецензентом висновків встановлено, що дисертаційна робота Марчука О.В. "Халькогеніди  $p(\text{Si, Ge, Sn, Pb})$ ,  $d(\text{Mn, Fe, Co, Ni})$  та  $f(\text{PЗМ})$  елементів: взаємодія, структура, властивості" є завершеним комплексним науковим дослідженням, за актуальністю, науковим рівнем та практичним значенням відповідає всім вимогам до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора хімічних наук.

Семінар кафедри рекомендує представлену роботу до захисту зі спеціальності 02.00.04 «Фізична хімія» в спеціалізованій вченій раді Д 26.207.02 при Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України.

Голова наукового семінару  
завідувач кафедри  
неорганічної та фізичної хімії,  
доктор хімічних наук

Любомир ГУЛАЙ

Вчений секретар семінару кандидат  
хімічних наук

Тетяна САВЧУК

