Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0218U002320

Державний реєстраційний номер: 0115U003277

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-02-2018

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Нові оксидні системи з композитною структурою

Початок етапу: 01.2015

Закінчення етапу: 12.2017

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (032)2394122 , (032)2616048

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 830.108

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Нові оксидні системи з композитною структурою

Назва роботи англійською:

New oxide systems with composite structures

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – неорганічні сполуки класу оксидів і халькогенідів, інтерметалічних сполук та їхніх гідридів, тонкі зміни у хімічному складі, умовах одержання та кристалічній структурі яких приводять до змін у широкому спектрі корисних фізичних властивостей, зокрема системи на основі PbO2 для електрохімічної енергетики, надпровідні купрати із високими критичними параметрами, манганати з великим магнетоопором, що є надзвичайно чутливими до часткових заміщень атомів, складні халькогеніди та халькоген-галогеніди з напівпровідниковими, фотоелектричними, біомедичними, каталітичними властивостями, а також гідриди інтерметалідів з водень-сорбційними властивостями. Мета роботи – синтез нових оксидів, халькогенідів, халькоген-галогенідів, інтерметалідів та їхніх гідридів, оптимізація умов синтезу простих і складних сполук і твердих розчинів, побудова діаграм стану, визначення кристалічної структури на різних рівнях організації будови речовини, розрахунок електронної структури, вимірювання фізичних властивостей, а також рекомендація сполук для створення матеріалів із потрібними властивостями. Методи дослідження – рентгенівський фазовий аналіз, рентгенівський структурний аналіз, скануюча та трансмісійна електронна мікроскопія, енергодисперсійна рентгенівська спектроскопія, диференціальний термічний аналіз, метод електрорушійної сили, спектроскопія комбінаційного розсіювання світла та інфрачервона спектроскопія, спектроскопія часу життя позитронів до анігіляції, квантово-хімічні розрахунки та отримання кількісних характеристик хімічного зв'язку, кристалохімічний аналіз, вимірювання оптичних, магнітних, електричних, твердотільних, каталітичних та водень-сорбційних властивостей. Вперше досліджено: фазові рівноваги у 20 оксидних, халькоген-галогенідних та інтерметалічних системах, 17 перерізів на предмет утворення сполук, фазовий склад та параметри мікроструктури матеріалів на основі PbO2 під час електрокристалізації у 6 системах PbO2–електроліт, вплив різних комплексних агентів на властивості тонких плівок ZnS, HgS, HgSe, Hg3I2Se2; процеси комплексоутворення у системах Re–Se–Hal (Hal – Cl, Br); вплив обробки та заміщень для серії зразків PbTe:Ag,Sb. Оптимізовано умови одержання ЛЗМ/РЗМ-вмісних манганатів MMnO3 та M2MnM'O6, низки халькоген-галоген вмісних та інтерметалічних сполук. Визначено кристалічну структуру 76 сполук, серед яких 7 сполук є представниками нових структурних типів неорганічних сполук, визначено будову речовини на рівні ближнього, середнього та дальнього порядків організації для 9 хімічно або технологічно модифікованих сполук або композитів, розраховано електронну структуру та отримано кількісні характеристики хімічного зв'язку для 15 сполук. Для безсвинцевих і Pb-вмісних високотемпературних надпровідників Bi-2223 характерною є модульована структура, відкрито новий тип невпорядкування у композитних модульованих структурах, що реалізується у структурі сполуки MnSi1,76. Проведено вимірювання фізичних властивостей для 28 сполук і композитів. У плані впровадження перспективними серед досліджених сполук та композитів є: сполуки Rh2Se9Cl6, Ir2Se9Cl6, Re3Se3S4Br13 та Re4Se4S4Br16 в якості компонентів каталітичних систем (зокрема у процесах у процесі дегідратації гліцерину в акролеїн, гідрування м-нітробензойної кислоти до м-амінобензойної кислоти, отримано 2 патенти України на корисну модель), а також напівпровідників, хімічних реактивів і препаратів; LiLaP4O12:Bi, плівки Al2O3:Ce та {Zn,Hg}–{S,Se}, Li2B4O7:Ag,Gd, сполуки La2CuSbS5, La2CuBiS5, TlHgBr3, AgGaSiSe4, Ag2Ga2SiS6 в якості напівпровідникових та оптичних матеріалів (зокрема для детектування рентгенівського та гамма-випромінювання, оптоелектроніка, напівпровідникова техніка, нанофотоніка); композити As4S4/Fe3O4, As4S4/PVP, BaZrO3–полістирен, глауконіт/поліанілін в якості твердотільних та мультифункціональних

матеріалів (електрооптика, нанофотоніка, сенсорні технології, медицина); сполука Li1,5Cr0,5NiO3 в якості електрохімічного матеріалу (в акумуляторах), сполуки R2T2Al (R – рідкісноземельний метал, T – d-елемент) зі структурами типів W2CoB2 і Mo2FeB2, в якості водень-сорбційних матеріалів. За тематикою наукового дослідження опубліковано 1 монографію, 2 навчальні посібники, 46 статей, з них – 29 у журналах, що входять до наукометричних баз даних і мають імпакт-фактор, 17 у журналах, що включені до переліку наукових фахових видань України; тези 46 доповідей на наукових конференціях, з них – тези 16 доповідей на міжнародних конференціях; отримано 2 охоронні документи на об'єкти права інтелектуальної власності (патенти України на корисну модель). Результати використовують для ідентифікації фаз при розробці нових матеріалів, прогнозуванні діаграм стану ще недосліджених систем, обраховані із експериментальних даних значення стандартних термодинамічних функцій для деяких фаз можуть бути використані при моделюванні T–x діаграм інших систем методами CALPHAD, кількісні параметри фізичних властивостей та процесів гідрування слугують орієнтиром щодо обрання потенційних сполук-кандидатів у виборі об'єктів для майбутніх досліджень. Відомості по діаграмах стану та кристалічних структурах сполук включені в бази даних неорганічних сполук і матеріалів (Pearson's Crystal Data, Швейцарія; Inorganic Crystal Structure Database, Німеччина; International Centre for Diffraction Data, США). Оновлена методологія систематики кристалографічних характеристик неорганічних сполук дозволила систематизувати кристалічні структури 100000 неорганічних речовин, що на сьогодні є найповнішою базою даних такого типу. Здійснено модернізацію комп'ютерних програм для аналізу будови речовини на різних рівнях її організації, хімічного зв'язку, встановлено взаємозв'язок склад-структура-властивості для досліджених класів сполук. Наукові результати також використані як приклади у курсах неорганічної хімії та кристалохімії для бакалаврів і магістрів Львівського університету. НДР належить до фундаментальних досліджень, а її результати є актуальними для хімічних наук, а також суміжних галузей – фізико-математичних, геологічних, біологічних і технічних наук. Одержані експериментальні та теоретичні результати є корисними для науковців Державного вищого навчального закладу "Український державний хіміко-технологічний університет" (м. Дніпро), Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України (м. Київ), Женевського університету (Швейцарія), Карлового університету (м. Прага, Чеська республіка), Інституту хімічної фізики твердих матеріалів товариства Макса Планка (м. Дрезден, Німеччина) та інших наукових установ, а також будуть слугувати для вибору кандидатів для створення матеріалів із корисними властивостями при проведенні подальших досліджень за звітною тематикою.

Реферат англійською:

The objects of the investigation are: inorganic compounds of the classes of oxides and chalcogenides; intermetallic compounds and their hydrides, subtle changes in the chemical composition, the conditions of synthesis and the crystal structures of which lead to the changes in a wide range of useful physical properties (e.g., systems based on PbO2 for electrochemical industry, superconducting cuprates with high critical parameters, manganates with high magnetoresistance, which are extremely sensitive to partial substitution of atoms); complex chalcogenides and chalcogen-halogenides with semiconducting, photoelectric, biomedical, catalytic properties, as well as hydrides of intermetallics with hydrogen sorption properties. The purpose of the work is the synthesis of new oxides, chalcogenides, chalcogen-halides, intermetallics and their hydrides; optimization of the synthesis conditions of simple and complex compounds and solid solutions; construction of phase diagrams; determination of crystal structure at different levels of organization of the structure of matter; electronic structure calculation; measurement of physical properties , as well as the recommendation for perspective compounds for creating materials with the desired properties. Methods of investigation were X-ray phase analysis, X-ray structural analysis, scanning and transmission electron microscopy, energy dispersive X-ray spectroscopy, differential thermal analysis, electromotive force method, spectroscopy of light scattering combined with infrared spectroscopy, positron-annihilation lifetime spectroscopy, quantum-chemical calculations and obtaining quantitative characteristics of the chemical bond, crystal-chemical analysis, measurements of the optical, magnetic, electrical, solid-state, catalytic and hydrogen-sorption properties. The following items were investigated

for the first time: phase equilibria in 20 oxide, chalcogen-halide and intermetallic systems; 17 cross-sections with respect to the formation of compounds; phase composition and microstructure parameters of PbO2-based materials during electrocrystallization in 6 PbO2-electrolyte systems; the influence of various complex agents on the properties of ZnS, HgS, HgSe, Hg3I2Se2 thin films; processes of complex formation in the Re-Se-Hal (Hal-Cl, Br) systems; impact of processing and substitution for a series of PbTe:Ag,Sb samples. The conditions for obtaining MMnO3 and M2MnM'O6 alkali-earth/rare-earth-containing manganates, a number of chalcogen-halogenides and intermetallic compounds have been optimized. The crystal structures of 76 compounds were determined, among them 7 compounds are representatives of new structure types of inorganic compounds. The structure of matter at the level of short-, medium- and long-range order organization for 9 chemically or technologically modified compounds or composites was determined. The electronic structure was calculated and quantitative characteristics of the chemical bond were obtained for 15 compounds. For lead-free and Pb-containing high-temperature superconductors, the Bi-2223 is characterized by a modulated structure, and a new type of disorder in a composite modulated structure is discovered, which is realized in the structure of the MnSi1.76 compound. Measurements of physical properties for 28 compounds and composites have been carried out. The following compounds and composites are the perspective candidates for practical application: Rh2Se9Cl6, Ir2Se9Cl6, Re3Se3S4Br13 and Re4Se4S4Br16 as components of catalytic systems (in particular in the process of dehydration of glycerin to acrolein, hydrogenation of m-nitrobenzoic acid to m-aminobenzoic acid, 2 patents of Ukraine were obtained), as well as semiconductors, chemical reagents and drugs; LiLaP4O12: Bi, Al2O3: Ce and {Zn, Hg}-{S, Se} films, Li2B4O7:Ag,Gd, La2CuSbS5, La2CuBiS5, TlHgBr3, AgGaSiSe4, Ag2Ga2SiS6 as semiconductor and optical materials (in particular for X-ray and gamma-radiation detection), optoelectronics, semiconductor technology, nano photonics); As4S4/Fe3O4, As4S4/PVP, BaZrO3-polystyrene, glauconite / polyaniline composites as solid-state and multifunctional materials (electro-optics, nanophotonics, sensory technologies, medicine); the Li1.5Cr0.5NiO3 compound as an electrochemical material (in accumulators), R2T2Al (R - rare earth metal, T - d element) compounds with W2CoB2 and Mo2FeB2 structure-types, as hydrogen sorption materials. Results of the scientific research carried out within the project have been published in 1 monograph, 2 textbooks, 46 articles (29 of them in the journals with impact factor), theses of 46 reports at scientific conferences (among them 16 abstracts at international conferences), and 2 security documents were received. The results are used to identify the phases in the development of new materials, to predict the phase diagrams of unexplored systems, the values of standard thermodynamic functions for some phases, calculated from the experimental data, can be used in the simulation of T-x diagrams of other systems by CALPHAD methods, quantitative parameters of physical properties and hydrogenation processes serve as a guide to the selection of potential candidate compounds in the objects for future research. Information on phase diagrams and crystal structures of compounds is included in the database for inorganic compounds and materials (Pearson's Crystal Data, Switzerland, Inorganic Crystal Structure Database, Germany, International Center for Diffraction Data, USA). The updated methodology of systematization of crystallographic characteristics of inorganic compounds allowed to systematize the crystal structures of 100,000 inorganic substances, which is the most complete database of such type at present time. Modernization of computer programs for the analysis of the structure of matter at different levels of its organization, chemical bonding has been carried out, and the composition-structure-property relationship has been established for the studied classes of compounds. Scientific results are also used as examples in courses of inorganic chemistry and crystal-chemistry for bachelors and masters of Lviv University. This work belongs to fundamental research, and its results are relevant to the chemical sciences, as well as related branches - physical, mathematical, geological, biological and engineering sciences.

Індекс УДК: 548, 546:548.3

Коди тематичних рубрик: 31.15.17

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Гладишевський Роман Євгенович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Нові неорганічні сполуки і композити як основа багатофункціональних матеріалів

Назва НТП англійською: New inorganic compounds and composites as the basis of multifunctional materials

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Фазові рівноваги у 20 оксидних, халькоген-галогенідних та інтерметалічних системах, 17 перерізів на предмет утворення сполук, фазовий склад та параметри мікроструктури матеріалів на основі PbO2 під час електрокристалізації у 6 системах PbO2–електроліт, вплив різних комплексних агентів на властивості тонких плівок ZnS, HgS, HgSe, Hg3I2Se2; процеси комплексоутворення у системах Re–Se–Hal (Hal – Cl, Br); вплив обробки та заміщень для серії зразків PbTe:Ag,Sb. Кристалічна структура 76 нових сполук та будова 9 хімічно або технологічно модифікованих сполук або композитів. Відкрито новий тип невпорядкування у композитних модульованих структурах, що реалізується у структурі сполуки MnSi1,76. Проведено вимірювання фізичних властивостей для 28 сполук і композитів. У плані впровадження перспективними серед досліджених сполук та композитів є: сполуки Rh2Se9Cl6, Ir2Se9Cl6, Re3Se3S4Br13 та Re4Se4S4Br16 в якості компонентів каталітичних систем (зокрема у процесах у процесі дегідратації гліцерину в акролеїн, гідрування

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: Стан готовності розробки на прикладному рівні становить 25 %

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Науково-дослідні інститути Національної Академії Наук України, хімічна промисловість

Перспективні ринки: Ринок товарів виробничого призначення

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Висновки проведених наукових робіт з модифікації методів визначення абамектину у винограді, грушах, волоських горіхах

Назва НТП англійською: The conclusions of the conducted scientific work on the modification of methods for the determination of abamectin in grapes, pears, walnuts

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: нормативно-технічна документація

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Висновки як результат проведених науково-дослідних робіт з модифікації методів визначення абамектину (д.р. препарату Вертимек 018 ЕС, КЕ) у винограді, грушах і волоських горіхах.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2017

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: сільське господарство

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1 монографія, 2 навчальні посібники, 46 статей, з них - 29 у журналах, що входять до наукометричних баз даних і мають імпакт-фактор, 17 у журналах, що включені до переліку наукових фахових видань України; тези 46 доповідей на наукових конференціях, з них - тези 16 доповідей на міжнародних конференціях; 2 охоронні документи на об'єкти права інтелектуальної власності (патенти України на корисну модель), зокрема: 1. Villars P. Handbook of Inorganic Substances 2016 : [monograph] / P. Villars, K. Cenzual, R. Gladyshevskii. – Berlin: Walter de Gruyter, 2016. – 1877 p. 1. Патент України на корисну модель № 102158. МПК C01G 55/00. Спосіб

одержання селенохлориду іридію Ir2Se9Cl6 / С. В. Волков, Р. Є. Гладишевський, О. Г. Янко, Л. Б. Харькова, П. Ю. Демченко, С. О. Баранець, В. В. Суботін, Е. М. Машкова, А. С. Ніколенко. – № u201500359. – заявл. 19.01.2015; опубл. 26.10.2015, Бюл. № 20. Заявники і власники – Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського НАН України, Львівський національний університет імені Івана Франка. 2. Патент України на корисну модель № 111360. МПК C01G 47/00, B01J 23/36. Спосіб одержання чотириядерного кластерного селеносульфідоброміду ренію Re4Se4S4Br16 / С. В. Волков, Р. Є. Гладишевський, О. Г. Янко, Л. Б. Харькова, П. Ю. Демченко, В. В. Суботін, Е. М. Машкова, А. С. Ніколенко. – № u201604302. – заявл. 19.04.2016; опубл. 10.11.2016, Бюл. № 21. Заявники і власники – Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського НАН України, Львівський національний університет імені Івана Франка. 1. Akselrud L. Disorder in the composite crystal structure of the manganese ‘disilicide’ MnSi1.73 from powder X-ray diffraction data / L. Akselrud, R. Cardoso Gil, M. Wagner-Reetz, Yu. Grin // Acta Crystallogr., Sect. B: Struct. Sci. – 2015. – Vol. 71. – P. 777–787. 2. Shapoval P. The effect of different complexing agents on the properties of zinc sulfide thin films deposited from aqueous solutions / P. Shapoval, M. Sozanskyi, I. Yatchyshyn, B. Kulyk, M. Shpotyuk, R. Gladyshevskii // Chem. Chem. Technol. – 2016. – Vol. 10, No. 3. – P. 317–323. 3. Yatsyshyn M. Properties of the hybrid auconite/polyaniline composites synthesized in the aqueous citrate acid solutions / M. Yatsyshyn, V. Makogon, O. Reshetnyak, P. Demchenko, N. Dumanchuk, Yu. Stadnyk // Chem. Chem. Technol. – 2016. – Vol. 10, No 4. – P. 429–435. 4. Maskova S. Nd2Ni2MgH8 hydride: synthesis, structure and magnetic properties / S. Maskova, J.-N. Chotard, R. V. Denys, K. Miliyanchuk, V. Yartys, M. Giovannini, L. Akselrud, I. Halevy, J. Prokleska, L. Havela // Intermetallics. – 2017. – Vol. 87. – P. 13–20. 5. Misztal R. Chromium substitution effect on structural and electrochemical behavior of Li–Cr–Ni–O oxides / R. Misztal, A. Balinska, D. Kulawik, V. Pavlyuk, W. Ciesielski // Ionics. – 2015. – Vol. 21. – P. 3039–3049. 6. Maskova S. Magnetism and hydrogen absorption in UNiZn / S. Maskova, S. Danis, K. Miliyanchuk, O. Stelmakhovych, B. Vondrackova, A. V. Kolomiets, L. Havela // J. Alloys Compd. – 2015. – Vol. 646. – P. 885–892. 7. Miliyanchuk K. Hydrogen absorption in R2Ni2M compounds with the W2CoB2-type structure / K. Miliyanchuk, , L. Havela, Y. Tsaruk, S. Maskova, R. Gladyshevskii // J. Alloys Compd. – 2015. – Vol. 647. – P. 911–916. 8. Maskova S. Structure and properties of Tb2Pd2Mg hydride / S. Maskova, K. Miliyanchuk, L. Akselrud, I. Halevy, M. Giovannini, L. Havela // J. Alloys Compd. – 2017. – Vol. 694. – P. 201–207. 9. Moroz M. V. Thermodynamic properties of saturated solid solutions of Ag7SnSe5Br and Ag8SnSe6 compounds in the Ag–Sn–Se–Br system measured by the EMF method / M. V. Moroz, M. V. Prokhorenko, P. Yu. Demchenko, O. V. Reshetnyak // J. Chem. Thermodyn. – 2017. – Vol. 106. – P. 228–231. 10. Shmychkova O. Electrocrystallization of lead dioxide: Influence of early stages of nucleation on phase composition / O. Shmychkova, T. Luk’yanenko, A. Piletska, A. Velichenko, R. Gladyshevskii, P. Demchenko, R. Amadelli // J. Electroanal. Chem. – 2015. – Vol. 746. – P. 57–61. 11. Babin V. Luminescence and excited state dynamics in Bi3+-doped LiLaP4O12 phosphates / V. Babin, K. Chernenko, P. Demchenko, E. Mihokova, M. Nikl, I. Pashuk, T. Shalapska, A. Voloshinovskii, S. Zazubovich // J. Lumin. – 2016. – Vol. 176. – P. 324–330. 12. Balaz P. Properties of arsenic sulphide (g-As4S4) modified by mechanical activation / P. Balaz, M. Balaz, O. Shpotyuk, P. Demchenko, M. Vlcek, M. Shopska, Ja. Briancin, Z. Bujnakova, Ya. Shpotyuk, B. Selepova, L. Balazova // J. Mater. Sci. – 2017. – Vol. 52. – P. 1747–1758. 13. Maskova S. Hydrogen absorption in U3Si2 and its impact on electronic properties / S. Maskova, K. Miliyanchuk, L. Havela // J. Nucl. Mater. – 2017. – Vol. 487. – P. 418–423. 14. Moroz M. V. Thermodynamic properties of saturated solid solutions of the phases Ag2PbGeS4, Ag0.5Pb1.75GeS4 and Ag6.72Pb0.16Ge0.84S5.20 of the Ag–Pb–Ge–S system determined by EMF method / M. V. Moroz, P. Yu. Demchenko, M. V. Prokhorenko, O. V. Reshetnyak // J. Phase Equilib. Diffus. – 2017. – Vol. 38. – P. 426–433. 15. Shpotyuk O. Free volume structure of realgar ?-As4S4 by positron annihilation lifetime spectroscopy / O. Shpotyuk, A. Ingram, P. Demchenko // J. Phys. Chem. Solids. – 2015. – Vol. 79. – P. 49–54. 16. Kussainova A. M. Synthesis, crystal and electronic structure of the quaternary sulfides Ln2CuMS5 (Ln = La, Ce; M = Sb, Bi) / A. M. Kussainova, L. Akselrud, N.-T. Suen, L. Voss, S. Stoyko, S. Bobev // J. Solid State Chem. – 2016. – Vol. 233. – P. 269–276. 17. Piasecki M. Synthesis, structural, electronic and linear electro-optical features of new quaternary Ag2Ga2SiS6 compound / M. Piasecki, G. L. Myronchuk, O. V. Parasyuk, O. Y. Khyzhun, A. O. Fedorchuk, V. V. Pavlyuk, V. R. Kozer, V. P. Sachanyuk, A. M. El-Naggar, A. A. Albassam, J. Jedryka, I. V. Kityk // J. Solid State Chem. – 2017. – Vol. 246. – P. 363–371. 18. Moroz M. V. Electrochemical determination of thermodynamic properties of

saturated solid solutions of Hg2GeSe3, Hg2GeSe4, Ag2Hg3GeSe6, and Ag1.4Hg1.3GeSe6 compounds in the Ag–Hg–Ge–Se system / M. V. Moroz, M. V. Prokhorenko, O. V. Reshetnyak, P. Yu. Demchenko // J Solid State Electrochem. – 2017. – Vol. 21. – P. 833–837. 19. Molcanova Z. Synthesis, crystal structure, electric and magnetic properties of new UNiSi2 splat / Z. Molcanova, M. Mihalik, M. Mihalik Jr., M. Rajnak, M. Zentkova, M. Hurakova, V. Kavecansky, M. Paukov, M, L. Havela, M. Cieslar, K. Milianchuk // Low Temp. Phys. – 2017. – Vol. 43. – P. 986–989. 20. Shpotyuk O. Microstructure characterization of multifunctional As4S4/Fe3O4 nanocomposites prepared by high-energy mechanical milling / O. Shpotyuk, Z. Bujnakova, M. J. Sayagues, P. Balaz, A. Ingram, Ya. Shpotyuk, P. Demchenko // Mater. Charact. – 2017. – Vol. 132. – P. 303–311. 21. Shpotyuk O. Nanostructurization effects in PVP-stabilized tetra-arsenic tetra-sulfide As4S4 nanocomposites / O. Shpotyuk, Z. Bujnakova, P. Balaz, A. Ingram, P. Demchenko, A. Kovalskiy, M. Vlcek, Ya. Shpotyuk, J. Cebulski, A. Dziedzic // Mater. Chem. Phys. – 2017. – Vol. 186. – P. 251–260. 22. Krymus A. S. AgGaSiSe4: growth, crystal and band electronic structure, optoelectronic and piezoelectric properties / A. S. Krymus, I. V. Kityk, P. Demchenko, O. V. Parasyuk, G. L. Myronchuk, O. Y. Khyzhun, M. Piasecki // Mater. Res. Bull. – 2017.– Vol. 95. – P. 177–184. 23. Demchenko P. Single crystal growth, structure and properties of TlHgBr3 / P. Demchenko, O. Y. Khyzhun, P. M. Fochuk, S. I. Levkovets, G. L. Myronchuk, O. V. Parasyuk // Opt. Mater. – 2015. – Vol. 49. – P. 94–99. 24. Zorenko Yu. Luminescent properties of Al2O3:Ce single crystalline films under synchrotron radiation excitation / Yu. Zorenko, T. Zorenko, V. Gorbenko, V. Savchyn, T. Voznyak, K. Fabisiak, A. Fedorov, G. Zhusupkalieva // Opt. Mater. – 2016. – Vol. 59. – P. 141–144. 25. Shmychkova O. B. The influence of deposition conditions on phase composition of lead dioxide-based materials / O. B. Shmychkova, T. V. Luk'yanenko, A. B. Velichenko, R. E. Gladyshevskii, P. Yu. Demchenko, R. Amadelli // Prot. Met. Phys. Chem. Surf. – 2015. – Vol. 51. – P. 593–599. 26. Prokhorenko M. V. Measuring the thermodynamic properties of saturated solid solutions in the Ag2Te–Bi–Bi2Te3 system by the electromotive force method / M. V. Prokhorenko, M. V. Moroz, P. Yu. Demchenko // Russ. J. Phys. Chem. A. – 2015. – Vol. 89. – P. 1330–1334. 27. Senchuk O. Novel ternary stannides and plumbides of rare-earth metals and titanium with ZrFe6Ge4-type structures / O. Senchuk, Ya. Tokaychuk, P. Demchenko, R. Gladyshevskii // Solid State Phenom. – 2017. – Vol. 257. – P. 56–59. 28. Subbotin V. Synthesis, structure and some catalytic properties of the new trinuclear rhenium cluster compound Re3Se3S4Br13 / V. Subbotin, P. Demchenko, O. Yanko, L. Kharkova, R. Gladyshevskii, S. Volkov // Solid State Phenom. – 2017. – Vol. 257. – P. 227–230. 29. Shpotyuk O. Solid-state amorphization of As45S55 alloy induced by high-energy mechanical milling / O. Shpotyuk, A. Kozdras, P. Demchenko, Ya. Shpotyuk, Z. Bujnakova, P. Balaz // Thermochim. Acta. – 2016. – Vol. 642. – P. 59–66. 1. Volkov S. V. On the preparation, structure and bonding of ReSCl3 / S. V. Volkov, V. V. Subbotin, P. Yu. Demchenko, R. E. Gladyshevskii, O. G. Yanko, L. B. Kharkova // Chem. Met. Alloys. – 2015. – Vol. 8, No. 1/2. – P. 43–54. 2. Senchuk O. Phase equilibria in the ternary system Ce–Ti–Sn at 600°C / O. Senchuk, Ya. Tokaychuk, P. Demchenko, R. Gladyshevskii // Chem. Met. Alloys. – 2015. – Vol. 8, No. 3/4. – P. 106–111. 3. Barchiy I. Crystal and electronic structure of the ternary monoclinic selenide Tl5.17Sb16.83Se28 (TlSb3Se5) / I. Barchiy, A. Tatzkar, M. Sabov, E. Rozycka-Sokolowska, B. Marciniak, V. Pavlyuk // Chem. Met. Alloys. – 2016. – Vol. 9, No. 1/2. – P. 11–20. 4. Miliyanchuk K. Influence of hydrogenation on the magnetic properties of Er2Ni2Al / K. Miliyanchuk, S. Maskova, L. Havela, R. Gladyshevskii // Chem. Met. Alloys. – 2016. – Vol. 9, No. 3/4. – P. 169–173. 5. Заремба О. Взаємодія компонентів у системах SrO–R2O3–MnO, де R – рідкісноземельний метал ітрієвої підгрупи / О. Заремба, К. Нагірна, Р. Гладишевський // Chem. Met. Alloys. – 2017. – Vol. 10, No. 1. – P. 18–29. 6. Senchuk O. Phase equilibria in the Ce–Ti–Sb and Gd–Ti–Sb ternary systems at 600°C and the crystal structures of the Ce2Ti7Sb12 and Gd2Ti11Sb14 compounds / O. Senchuk, Ya. Tokaychuk, R. Serkiz, P. Demchenko, R. Gladyshevskii // Chem. Met. Alloys. – 2017. – Vol. 10, No. 2. – P. 76–92. 7. Zelinskiy A. Phase equilibria in the ternary system Yb–Cr–Sb at 500°C / A. Zelinskiy, K. Rovinska, R. Gladyshevskii // Chem. Met. Alloys. – 2017. – Vol. 10, No. 2. – P. 93–97. 8. Adamiv V. T. Determination of sizes of Ag nanoparticles in glass Li2B4O7:Ag,Gd / V. T. Adamiv, P. Yu. Demchenko, R. M. Dutka, R. V. Gamernyk, Yu. O. Kulyk, I. M. Teslyuk // Proc. NAP. – 2015. – Vol. 4, No. 1. – P. 01NNPT03-1– 01NNPT03-3. 9. Зелінський А. Фазові рівноваги в системі Ca–Ti–Ga при 500°C / А. Зелінський, А. Савка, Р. Гладишевський // Вісник Львів. ун-ту. Серія хім. – 2015. – Вип. 56. – С. 3–8. 10. Зелінський А. Уточнення кристалічної структури сполук RTi2Ga4 / А. Зелінський, Р. Гладишевський // Вісник Львів. ун-ту. Серія хім. – 2016. – Вип. 57. – С. 70–76. 11. Демченко П. Хімічний зв'язок в

алюмогерманідах ербію та нікелю / П. Демченко // Вісник Львів. ун-ту. Серія хім. – 2016. – Вип. 57. – С. 97–104. 12. Сенчук О. Нові сполуки RTi6Sn4 (R = La-Nd, Sm) / О. Сенчук, П. Демченко, Я. Токайчук, Р. Гладишевський // Вісник Львів. ун-ту. Серія хім. – 2016. – Вип. 57. – С. 105–111. 13. Макогон В. Композити глауконіт/поліанілін, допований хлоридною кислотою / В. Макогон, М. Яцишин, П. Демченко // Вісник Львів. ун-ту. Серія хім. – 2016. – Вип. 57. – С. 471–483. 14. Сенчук О. Кристалічна структура сполуки Gd2Sb5 / О. Сенчук, Я. Токайчук, П. Демченко, Р. Гладишевський // Вісник Львів. ун-ту. Серія хім. – 2017. – Вип. 58 – С. 42–51. 15. Марцинко Е. Э. Синтез и рентгеноструктурное исследование 1-гидроксиэтилидендифосфонатогерманата (IV) никеля (II) / Е. Э. Марцинко, И. И. Сейфуллина, П. Ю. Демченко, Р. Е. Гладышевский // Укр. хим. журн. – 2015.– Т. 81, № 1. – С. 8–12. 16. Волков С. В. Синтез и строение четырехядерного кластерного селеносульфидобромида рения Re4Se4S4Br16 / С. В. Волков, В. В. Субботин, П. Ю. Демченко, О. Г. Янко, Л. Б. Харькова, Р. Е. Гладышевский // Укр. хим. журн. – 2015.– Т. 81, № 9. – С. 7–11. 17. Субботин В. В. Комплексообразование в системах Re–Se–Hal (Hal – Cl, Br) / В. В. Субботин, П. Ю. Демченко, О. Г. Янко, Л. Б. Харькова, С. В. Волков, Р. Е. Гладышевский, А. С. Николенко // Укр. хим. журн. – 2015.– Т. 81, № 12. – С. 87–91. 1. Демченко П. Ю. Мікроструктурі ефекти в матеріалах: теорія та практика / П. Ю. Демченко, Р. Є. Гладишевський // Навчально-методичний посібник для студентів та аспірантів геологічного, фізичного, хімічного факультетів і факультету електроніки та комп'ютерних технологій. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. – 36 с. 2. Міліянчук Х. Ю. Розрахункові завдання з магнетизму в курсі "Фізичні властивості неорганічних матеріалів"/ Х. Ю. Міліянчук, Р. Є. Гладишевський. – Львів: ТзОВ "Діпіай", 2017. – 31 с.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Мельник Володимир Петрович

Перелік осіб-виконавців

Аксельруд Лев Гершович

Гладишевський Роман Євгенович

Горинь Андрій Маркіянович

Демченко Павло Юрійович

Заремба Оксана Іванівна

Зелінський Анатолій Вікторович

Зоренко Тетяна Євгеніївна

Кужель Богдан Степанович

Мельниченко Наталія Олексіївна

Міліянчук Христина Юріївна

Павлюк Володимир Васильович

Сенчук Олександр Юрійович

Шаповал Павло Йосифович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

