Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U003469

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 06-12-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ № 9 від 03.01.2025 р.

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пруніца Віталій Віталійович
2. Vitalii V. Prunitsa

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 104

Назва наукової спеціальності: Фізика та астрономія

Галузь / галузі знань: природничі науки

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Фізика та астрономія

Дата захисту: 11-12-2024

Спеціальність за освітою: Фізика та астрономія

Місце роботи здобувача: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 7176

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 29.19.04, 29.19.15

Тема дисертації:

1. Нанокристалізація в аморфних сплавах на основі алюмінію та заліза.

2. Nanocrystallization in amorphous alloys based on aluminum and iron.

Реферат:

1. У дисертаційній роботі дослідження спрямоване на вивчення структури та фазових перетворень аморфних металевих сплавів на основі систем Al-Ni-Si, Fe-Si-B та Co-Ni-Fe-Si-B. Аморфні сплави вирізняються унікальними фізико-хімічними властивостями, такими як висока стійкість до корозії та радіації, покращені магнітні та механічні характеристики. Ці властивості забезпечують широке застосування аморфних матеріалів у різних галузях, зокрема в машинобудуванні, енергетиці, авіації та електроніці. Особливий інтерес представляє нанокристалізація, яка відбувається в аморфній матриці під впливом термічної обробки, завдяки чому вона дозволяє значно змінити структуру матеріалу та покращити його експлуатаційні характеристики. У процесі термічної обробки утворюються нанокристалічні фази, які мають стабільну структуру при певних термодинамічних умовах, що сприяє покращенню багатьох властивостей і перш за все магнітних та механічних. В даній роботі встановлено, що еволюція структури аморфних сплавів Al65Ni10Si25, Al70Ni10Si20 має тристадійний характер і показано що зміна концентрації хімічних елементів в цих сплавах призводить до зміни температури початку кристалізації. Досліджено стабільність гексагональної фази у

збагачених алюмінієм аморфних сплавах системи Al-Ni-Si, що дозволило зробити припущення про розпад метастабільної H-фази у сплавах на основі алюмінію який залежить від температури і не залежить від тривалості відпалу. Методом електроконтактного нагрівання досліджено модифікацію структури аморфного сплаву Fe73,5Nb3Cu1Si15,5B7. Показано, що внаслідок нагрівання виділеною теплотою Джоуля у процесі пропускання електричного струму, відбуваються структурні перетворення і кристалізація аморфної фази, які залежать від прикладеної напруги. Досліджено магнітні властивості, термодинамічну стабільність та механізм кристалізації аморфного сплаву Co57Ni10Fe5Si11B17. Встановлено, що цей сплав є стабільним за температур нижче 760 K, а при вищих температурах відбуваються структурні перетворення, що призводять до кристалізації сплаву. Також показано, що для сплаву Co57Ni10Fe5Si11B17 кристалізація має двохстадійний характер. У досліджуваних аморфних сплавах на основі алюмінію, заліза та кобальту не виявлено формування потрійних інтерметалідів, що узгоджується з рівноважними діаграмами стану.

2. The dissertation research focuses on studying the structure and phase transformations of amorphous metallic alloys based on the Al-Ni-Si, Fe-Si-B, and Co-Ni-Fe-Si-B systems. Amorphous alloys are distinguished by their unique physicochemical properties, such as high resistance to corrosion and radiation, as well as improved magnetic and mechanical characteristics. These properties enable the extensive application of amorphous materials in various industries, including mechanical engineering, energy, aviation, and electronics. Nanocrystallization, which occurs in the amorphous matrix under thermal treatment, is of particular interest as it allows significant changes in the material's structure and improves its performance characteristics. During thermal treatment, nanocrystalline phases are formed, which possess stable structures under specific thermodynamic conditions, enhancing many properties, particularly magnetic and mechanical ones. This study established that the structural evolution of amorphous alloys Al65Ni10Si25 and Al70Ni10Si20 follows a three-stage process and demonstrated that changes in the chemical element concentrations in these alloys result in shifts in the crystallization onset temperature. The stability of the hexagonal phase in aluminum-enriched amorphous alloys of the Al-Ni-Si system was investigated, allowing the hypothesis that the decomposition of the metastable H-phase in aluminum-based alloys depends on temperature but is independent of annealing duration. The method of electro-contact heating was used to study the structural modification of the amorphous alloy Fe73,5Nb3Cu1Si15,5B7. It was shown that heating through Joule heat generated during the passage of electric current leads to structural transformations and crystallization of the amorphous phase, which depend on the applied voltage. The magnetic properties, thermodynamic stability, and crystallization mechanism of the amorphous alloy Co57Ni10Fe5Si11B17 were also studied. It was found that this alloy is stable at temperatures below 760 K, while structural transformations occur at higher temperatures, leading to the crystallization of the alloy. Additionally, it was shown that the crystallization of the Co57Ni10Fe5Si11B17 alloy follows a two-stage process. No formation of ternary intermetallics was observed in the studied amorphous alloys based on aluminum, iron, and cobalt, consistent with equilibrium phase diagrams.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Нові речовини і матеріали

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Prunitsa V., Nykyruy Y., Kulyk Y., Mudry, S., Borysiuk A. Structure and physical properties changes of Fe-based amorphous alloy induced by Joule-heating. Applied Nanoscience 24 May, (2023), 13, 7089–7100.
- 2. Prunitsa V.,Nykyruy Y., Kulyk Y., Mudry S., Borysiuk A. Magnetic properties and nanocrystallization behavior of Co-based amorphous alloy. Physics and Chemistry of Solid State, 12 Mar., (2023) 24(1), 106–113.

- 3. Prunitsa V., Nykyruy Y., Mudry S., Venhryn B. Structure Investigation of Rapidly Quenched Al65Si25Ni10 Amorphous Alloy After Izotermal Annealing. Proceedings - CSET-2020 IEEE 15th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering. (2020), 993–996, 9088544.
- 4. Prunitsa V., Mudry S., Kulyk Y., Shtablavy I., Nykyruy Y. Nanocrystallization in rapidly-quenched Al70Si20Ni10 alloy. // XXII International Seminar on Physics and Chemistry of Solids, June 17-19, 2020 Lviv, Ukraine, 27.
- 5. Пруніца В., Мудрий С., Кулик Ю., Штаблавий І., Никируй Ю. Структурні зміни в аморфно-нанокристалічних сплавах Al-Si-Ni під час ізотермічних відпалів. Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики "ЕВРИКА-2021" 18-20 травня 2021. Львів, Україна.
- 6. Prunitsa V., Nykyruy Y., Kulyk Y., Mudry, S. Nanocrystallization in amorphous metal alloys induced by Joule heating. // The 17 th Conference on Functional and Nanostructured Materials FNMA'21, 4-11 September 20121, Paralia Katerinis, Greece. Abstract book, P. 55.
- 7. Prunitsa V., Nykyruy Y., Kulyk Y., Mudry, S., Borysiuk A. Structure and physical properties changes of Fe-based amorphous alloy induced by Joule-heating // The NANO-2022 Conference is dedicated to the International Year of Basic Sciences for Sustainable Development 25-27 of August 2022 Lviv, UKRAINE,. Abstract book, P. 507.
- 8. Пруніца В., Мудрий С., Кулик Ю. Особливості формування нанокомозитної структури в аморфному сплаві Al87Ni8Gd5 під час нагрівання Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики «Еврика-2024», 14-16 травня 2024 року Львів, Україна.
- 9. Prunitsa V., Kulyk Y., Mudry, S., Korolyshyn A. "Atomic structure and phase formation kinetics in Ni83.7Fe3Cr7Si4.5B2.8 amorphous metallic alloy at heating" The NANO-2024 12th International Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials" of 21-24 August 2024, Uzhhorod (Uzhhorod National University), UKRAINE. Abstract book, P. 540.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; матеріали

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами: № 0121U109730, № 0122U001521

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мудрий Степан Іванович

2. Stepan I. Mudry

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.04.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1760-8840

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 8411877900; Web of Science Researcher ID: P-1607-2018; https://scholar.google.com/citations?hl=pl&user=EjBgNfcAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Роїк Олександр Сергійович
2. Oleksandr S. Roik

Кваліфікація: д. х. н., професор, 02.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9705-1100

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 6507005761; https://scholar.google.com/citations?user=vn4ZJRgAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, Київ, 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коцюбинський Володимир Олегович
2. Volodymyr O. Kotsyubynsky

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.04.18

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6461-937X

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 9232955000; Web of Science Researcher ID: ABE-4912-2021; https://scholar.google.dk/citations?user=QMJDShQAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

Місцезнаходження: вул. Шевченка, буд. 57, Івано-Франківськ, 76018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бігун Роман Іванович

2. Roman I. Bihun

Кваліфікація: д. ф.-м. н., доц., 01.04.18

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5545-9041

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 22933309700; https://scholar.google.com/citations?user=PtPt4hMAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бовгира Олег Вікторович

2. Oleg V. Bovgyra

Кваліфікація: к. ф.-м. н., доц., 01.04.10

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9844-6868

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 14036886100; https://scholar.google.com.ua/citations?user=pWmmUXEAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Щерба Іван Дмитрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Щерба Іван Дмитрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Жак Ольга Володимирівна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Тетяна Анатоліївна