

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0425U000285

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 16-09-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Макудера Аліна Олександрівна

2. Alina A. Makudera

Кваліфікація: 02.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9456-2834

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 02.00.04

Назва наукової спеціальності: Фізична хімія

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 18-09-2025

Спеціальність за освітою: Хімік-технолог

Місце роботи здобувача: Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

Місцезнаходження: вул. Омеляна Пріцака, буд. 3, Київ, 03142, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26,207,02

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

Місцезнаходження: вул. Омеляна Пріцака, буд. 3, Київ, 03142, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

Місцезнаходження: вул. Омеляна Пріцака, буд. 3, Київ, 03142, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 31.17.15.11, 30.51.25, 31.15

Тема дисертації:

1. ZrO₂, стабілізований рядом оксидів РЗЕ ітрієвої підгрупи, як основа для створення новітніх термобар'єрних покриттів
2. ZrO₂ stabilized by a series of REE oxides of the yttrium subgroup as a basis for designing of novel thermal barrier coatings

Реферат:

1. Вперше визначено особливості фазової взаємодії у системах, що вміщують ZrO₂ і компоненти концентрату оксидів РЗЕ ітрієвої підгрупи природного походження (БК). Спрогнозовано утворення безперервних рядів твердих розчинів у подвійних системах LnI₂O₃ – LnII₂O₃ та CeO₂ – Ln₂O₃ (де Ln = Tb – Lu, Y), експериментально побудовано ізотермічні перерізи діаграм стану систем ZrO₂пDy₂O₃пEr₂O₃, ZrO₂пDy₂O₃пYb₂O₃, ZrO₂пEr₂O₃пYb₂O₃, Dy₂O₃пEr₂O₃пYb₂O₃ і встановлено фазові рівноваги у системі ZrO₂пDy₂O₃пEr₂O₃пYb₂O₃ при 1400 °С. Побудовано ізотермічний переріз діаграми стану системи Al₂O₃–ZrO₂–Sc₂O₃ при 1300 °С. Встановлено утворення сполуки ScAlO₃. Вперше вивчено вплив методу одержання вихідних нанокристалічних порошоків М–ZrO₂ на фізико-хімічні властивості порошоків складу М–

ZrO₂ - (10–30 мас.%) ВК і матеріалів на їх основі. Встановлено, що при 1400 о С матеріали характеризуються фазовою стабільністю і відсутністю спікання. Теплопровідність матеріалів ZrO₂ - ВК, спечених при 1600 оС, в інтервалі 313– 673 К (40 – 400 оС) нижча, ніж YSZ (0,65 Вт м⁻¹ К⁻¹ - 1,6 Вт м⁻¹ К⁻¹ та 2,1 Вт м⁻¹ К⁻¹ відповідно). Термоциклічна довговічність покриття ZrO₂ - ВК, осадженого методом EB-PVD, на 16 % вища, ніж у стандартного покриття YSZ. Проведені дослідження необхідні для розробки нових матеріалів керамічного шару ТБП з метою підвищення ресурсу газотурбінних двигунів.

2. A study was conducted for the first time on the stabilization of ZrO₂ by a concentrate of REE oxides (VC). Composition of VC (wt.%): Y₂O₃ – 13.3; Tb₄O₇ – 1.22; Dy₂O₃–33.2; Ho₂O₃–8.9; Er₂O₃–21.8; Tm₂O₃–1.86; Yb₂O₃–12.5; Lu₂O₃–0.57; total content of other oxides – 6.65 (including Al₂O₃ – 3.2). The morphology, specific surface area and phase composition of the starting materials were determined. The binary phase diagrams LnI₂O₃ – LnII₂O₃ and CeO₂ – Ln₂O₃ (where Ln = Tb – Lu, Y) were predicted for the first time. It is assumed that these oxides form continuous areas of solid solutions among themselves. These areas consist of regions with different structures of lanthanide oxides of different lengths depending on the temperature. Taking into account the data of binary systems, isothermal cross sections of the ternary systems ZrO₂ – Dy₂O₃ –Er₂O₃, ZrO₂ –Dy₂O₃ – Yb₂O₃, ZrO₂ – Er₂O₃ – Yb₂O₃, Dy₂O₃–Er₂O₃–Yb₂O₃ at 1400 °C were experimentally constructed. They are limiting systems in the quasi-quaternary system ZrO₂–Dy₂O₃–Er₂O₃–Yb₂O₃. It is assumed that these oxides form continuous rows of solid solutions among themselves. As in binary phase diagrams, these rows consist of regions with different structures of lanthanide oxides of different lengths depending on the temperature. As a result of the refinement of the phase diagrams of the ZrO₂–Sc₂O₃ and Sc₂O₃–Al₂O₃ systems and the first constructed isothermal section of the phase diagram of the Al₂O₃–ZrO₂–Sc₂O₃ system at 1300 °C. It was established that no new phases and noticeable solubility regions based on the components in the ternary system were detected. The structure of the isothermal section is determined by the features of phase equilibria in limiting binary systems. It namely the formation of the S phase with a wide region of homogeneity, the \square superstructure and solid solutions T, T \square , F and C. The probability of the formation of the ScAlO₃ compound necessitates the creation of multilayer ceramic thermal barrier coatings in order to avoid their destruction during operation at elevated temperatures. As a result of the first study of the physicochemical properties of complex-composition powders and materials, in the manufacture of which nanocrystalline M-ZrO₂ powders were used, obtained by two methods: hydrothermal (HZrO₂) and industrial (LZrO₂) (the content of VC in the mixtures was 10, 30, 30 wt %). It was established that during their heat treatment at 800 °C the phase transition M-ZrO₂ \square T-ZrO₂ is practically completed after an isothermal holding of 10 h. The primary particles size of M-ZrO₂ (20 nm) and T-ZrO₂ (10 nm) does not varied significantly after holding for 12 and 14 h. HZrO₂–BK powders contain soft spherical agglomerates of primary particles. In LZrO₂–BK powders, a multi-level structure was formed: primary particles have laminar structures. The evolution of structural components and the porous structure determines the peculiarities of the powders specific surface area variation during heat treatment. It was established that the complex-composition materials HZrO₂–VK and LZrO₂–VK at 1400 °C meet the requirements of phase stability and absence of sintering imposed on the ceramic layer of TBC. It was determined that the phase formation processes in HZrO₂–VK and LZrO₂–VK materials are influenced by the VK content, the holding time in isothermal conditions at 1400 °C, and the method of manufacturing the initial ZrO₂ powders. The materials reach an equilibrium state after 16 h of exposure and contain two phases: F-ZrO₂ and M-ZrO₂. The isothermal exposure period has practically no effect on the relative density of the HZrO₂–10 VK and LZrO₂–VK materials and the size of the crystallites of individual phases. The heat capacity of the 90M-ZrO₂–10VK, 85M-ZrO₂–15VK, 75M-ZrO₂–25VK, 70M-ZrO₂–30VK ceramics decreases with increasing of VK content and exposure period. The thermal conductivities of the ceramics, depending on the VK content, are 0.65–1.6 W m⁻¹ K⁻¹, which is 50% less than the standard coating. For the first time, a two-layer thermal barrier coating of metal/composite ceramics was deposited on the blades of the first step of the ZMKB "Progress" turbine with EB-PVD in one technological cycle. Smooth-rough dense glossy coatings with a thickness of 75 to 95 microns were obtained. It was established that the thermocyclic resistance of the ZrO₂–VK coating is 16% higher than that of the standard coating of the ZrO₂–Y₂O₃ system.

Державний реєстраційний номер ДіР: 05416930

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Нові речовини і матеріали

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки

Підсумки дослідження: Новий напрямок у науці і техніці

Публікації:

1. Dudnik E.V., Lakiza S.N., Hrechanyuk I.N., Ruban A.K., Redko V.P., Marek I.O., Shmibelsky V.B., Makudera A.A., Hrechanyuk N.I. Thermal barrier coatings based on ZrO₂ solid solutions. Powder Metallurgy and Metal Ceramics. – 2020. – Vol. 59. – 3-4. – С. 179-200
2. Dudnik O. V., Lakiza S.N., Grechanyuk I.N., Redko V.P., Makudera A.A., Glabay M.S., Marek I.O., Ruban O.K., Grechanyuk M.I. Composite ceramics for thermal barrier coatings produced from ZrO₂ doped with yttrium-subgroup rare-earth metal oxides. Powder Metallurgy and Metal Ceramics. – 2020. – Volume 59, P 672–680.
3. Dudnik O.V., Lakiza S.M., Grechanyuk M.I., Red'ko V.P., Marek I.O., Makudera A.O., Shmibelsky V.B. , Ruban O.K. Composite Ceramics for Thermal-Barrier Coatings Produced from Zirconia Doped with Rare Earth Oxides. Powder Metallurgy and Metal Ceramics. □ 2021. □ Vol. 61. □ P. 441–450.
4. Макудера А.О., Лакиза С.М. Взаємодія в системах Y₂O₃ – Ln₂O₃ (Ln = Tb – Lu). Успіхи матеріалознавства. 2021. Вип. 2. С.72 – 78.
5. Dudnik O. V., Lakiza S. M., Marek I. O., Red'ko V. P., Makudera A. O., Ruban O. K. Advanced Approaches for Producing Nanocrystalline and Fine-Grained ZrO₂-Based Powders (Review) I. Mechanical, Physical, and Chemical Methods (Excluding 'Wet' Chemistry). Powder Metallurgy and Metal Ceramics. – 2024. – Vol. 63. – P. 318–342.
6. Dudnik O.V., Lakiza S.M., Marek I.O., Red'ko V.P., Makudera A.O., Ruban O.K. Advanced Approaches for Producing Nanocrystalline and Fine-Grained ZrO₂-Based Powders (Review) II. Wet Chemistry Methods: Coprecipitation, Sol-Gel Process, and Pechini Method. Powder Metallurgy and Metal Ceramics. – 2024. – 63(7-8). – P. 1-18.
7. Макудера А.О., Лакиза С.М., Копань А.Р., Шмибельський В.Б. Теплопровідність складно-композиційних матеріалів на основі ZrO₂ для створення новітніх теплозахисних покриттів. Композиційні матеріали. Збірник матеріалів XIV міжнародної науково-практичної WEB-конференції. Композиційні матеріали. 24-25 квітня 2025р. Київ, Україна – С. 217-225.
8. Макудера А. О., Лакиза С. М., Дуднік О.В. Системи CeO₂ – Ln₂O₃ (Ln = лантаноїди ітрієвої підгрупи, Y₂O₃). Успіхи матеріалознавства. 2023. – №7. – С. 61-68.
9. Макудера А.О. Надструктура Sc₄Zr₃O₁₂ в системі ZrO₂–Sc₂O₃. Збірник наукових праць ПАТ УкрНДІ вогнетривів ім. А.С Бережного. – 2015. – № 115. – С. 111-114.
10. Дуднік О.В., Лакиза С.М., Марек І.О., Редько В.П., Макудера А.О., Рубан О.К. Сучасні методи одержання нанокристалічних та тонкодисперсних порошоків на основі ZrO₂ (Огляд). III. Методи “мокрої” хімії: гідротермальний, сольвотермальний, синтез у супер критичній воді. Порошкова металургія. – 2024. –№ 09/10. – С. 94-115.
11. Makudera A.O., Lakiza S.M., Dudnik O.V. Composite ceramics for ZrO₂-based thermal barrier coatings. Тези 7th International Materials Science Conference HighMatTech-2021. October 5-7, 2021 Kyiv, Ukraine. – P. 23.
12. Makudera A.O., Lakiza S.M., Dudnik O.V., Red'ko V.P., Babutina T. Features of the formation of solid solutions based on ZrO₂ in the presence of complex stabilizer. Тези 8th International Materials Science Conference HighMatTech-2023. October 2-6, 2023 Kyiv, Ukraine. – P. 74.

- 13. Kopan' A., Gorbachuk M., Lakiza S., Makudera A. Thermophysical Properties of ZrO₂-based Ceramics Doped With A Mixture of Yttrium-Subgroup Rare-Earth Metal Oxides. Тези доповідей 8th International Samsonov conference "MATERIALS SCIENCE OF REFRACTORY COMPAUNDS". 24-27.05.2022. Київ. – С. 55.
- 14. Макудера А.О., Лакиза С.М., Дуднік О.В., Гречанюк М.І. Особливості формування твердого розчину на основі ZrO₂ в присутності комплексного стабілізатору. Тези III-Міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту –2023». 1-3 червня 2023р, Вінниця, Україна, – С. 271.
- 15. Макудера А. О., Шмибельский В. Б. Фазові рівноваги в двокомпонентних системах LnI₂O₃–LnII₂O₃. Тези доповідей XXI Міжнародної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Сучасні проблеми хімії», 20-22 травня. 2020, Київ, – С. 212.
- 16. Макудера А.О., Редько В.П., Лакиза С.М. Нові теплобар'єрні покриття на основі комплексно легованого ZrO₂. Тези доповідей IV Міжнародної (XIV Української) наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Хімічні проблеми сьогодення» (ХПС-2021), 23-25 березня 2021 року. – С.106.
- 17. Макудера А. О., Лакиза С. М., Дуднік О. В. Взаємодія між оксидами лантаноїдів Y підгрупи. Тези доповідей XIII Всеукраїнської наукової конференції студентів та аспірантів "Хімічні Каразінські читання - 2021" (ХКЧ'21). 20-21 квітня 2021 р. Харків, Україна. – С. 129.
- 18. Dudnik E.V., Lakiza S.N., Grechaniuk I.N., Shmybelskyi V.B., Makudera A.A., Ruban A.K., Redko V.P., Grechanyuk N.I. Thermally barrier coatings based on complex alloyed ZrO₂. Тези доповідей 7th International Samsonov conference "MATERIALS SCIENCE OF REFRACTORY COMPAUNDS". 25-28.05.2021. Київ. – С. 79.
- 19. Makudera A. O., Lakiza S. M., Dudnik O. V., Grachniuk M. I., Ruban O. K., Red'ko V. P., Shmybelskii V.B. Complex ZrO₂ stabilizers for creating modern thermal barrier coatings for gas turbine engine blades of various applications. Тези доповідей 7th International Samsonov conference "MATERIALS SCIENCE OF REFRACTORY COMPAUNDS". 25-28.05.2021. Київ. – С. 42.
- 20. Макудера А.О., Лакиза С.М., Дуднік О.В. Термобар'єрне покриття на основі складно-композиційних керамічних матеріалів. Матеріали VI Конференції - нетворкінгу «Реальність та перспективи матеріалознавства». 25-27.06. 2021. Центр з проведення літніх наукових шкіл та відпочинку Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України. – С. 25.
- 21. Makudera A.O., Lakiza S.M., Dudnik O.V. Composite ceramics for ZrO₂-based thermal barrier coatings. Тези 7th International Materials Science Conference HighMatTech-2021. October 5-7 2021, Kyiv, Ukraine. – P. 23.
- 22. Makudera A., Lakiza S., Dudnik O. Interaction In Cerium Oxide (+3) And Oxides REE of Yttrium Subgroup Systems MSRC-2022, 24-27 May 2022, Kyiv, Ukraine. – P. 26.
- 23. Makudera A., Lakiza S., Dudnik O. Interaction in cerium oxide (+3) and oxides of yttrium subgroup systems. Ceramics in Europe, Krakow, 2022.– P. 233.
- 24. Lakiza S., Makudera A., Dudnik O. Hypothical CeO₂-Ln₂O₃ phase diagrams. DSEC VII Directionally Solidified Eutectics. Conference -VII. 25-27 May 2023. – P. 41.
- 25. Makudera A., Lakiza S., Dudnik O., Red'ko V. The influence of the ZrO₂ powder dispersion on the solid solutions formation during complex stabilization. IX th International Samsonov conference "Materials Science of refractory compounds" (MSRC-2024), May 27-30, 2024. Kyiv, Ukraine. – P. 53.
- 26. Макудера А.О., Лакиза С.М., Дуднік О.В., Редько В.П., Шмибельський В.Б., Гречанюк М.І. Складно-композиційний матеріал на основі гідротермального порошку ZrO₂. X Міжнародна науково-практична конференція «Теоретичні і експериментальні дослідження в сучасних технологіях матеріалознавства та машинобудування» (TERMM-2025). 27-30.05 2025. Луцьк, Україна. С. 155.
- 27. Макудера А.О., Дуднік О.В., Лакиза С.М., Редько В.П., Гречанюк М.І. Складно-композиційний матеріал на основі нанокристалічного порошку ZrO₂. IV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи розвитку машинобудування та транспорту" 3-5 червня 2025 р. Вінниця, Україна. С.441-443.

- 28. Андриєвська Е. Р., Корниєнко О. А., Макудера А. А., Пушная Е. А. Фазові рівноваги і перспективні матеріали в системі $\text{CeO}_2\text{-Er}_2\text{O}_3$. IV Міжнародна (V Всеукраїнська) конференція студентів, аспірантів і молодих учених по хімії і хімічеській технології, ХТФ КПІ. 4-6 квітня 2012, Київ, Україна. 2012. – С. 19.
- 29. Андриєвська Е. Р., Корниєнко О. А., Макудера А. А., Пушная Е. А. Взаємодія оксиду церія з оксидом ербія. III Міжнародна конференція HighMatTech, присвячена 100-літтю со дня народження академіка НАН України Валентина Никифоровича Еременко. 3-7 жовтня, 2011 г. Київ, Україна. – С. 128.
- 30. Kornienko O. A., Makudera A. A., Andrievskaya E. R. Interaction cerium oxide with erbia at 1100 °C. “The Eighth Students’ Meeting”, SM-2011 Processing and Application of Ceramics. November 16-18, 2011, Novi Sad, Serbia, eds. by V.V. Srdic, J. Ranogajec, Faculty of Technology University of Novi Sad, Serbia. –P. 38.
- 31. Макудера А. А., Глабай М.С., Лакиза С.М. Закономірності взаємодії в системі $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2\text{-Sc}_2\text{O}_3$ в області, багатій на Al_2O_3 . ПАТ «Науково-дослідний інститут вогнетривів ІМ. А.С. Бережного», Харків. 2014. – С. 44-45.
- 32. Makudera A. O., Lakiza S. M. Phase diagram of the $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2\text{-Sc}_2\text{O}_3$ system for creation of new materials. International research and practice conference: NANOTECHNOLOGY AND NANOMATERIALS, NANO-2015, 26-29 august 2015. Lviv, Ukraine. – P. 516.
- 33. Макудера А. О., Лакиза С. М. Взаємодія в системі $\text{Al}_2\text{O}_3\text{pSc}_2\text{O}_3$. VIII міжнародної конференції молодих вчених та спеціалістів “ЗВАРЮВАННЯ ТА СПОРІДНЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ” 20-22 травня 2015 р. Ворзель, Київська обл., Україна. – С. 276.
- 34. Макудера А. О., Лакиза С. М. Закономірності взаємодії в системі $\text{ZrO}_2\text{pSc}_2\text{O}_3$. VII Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Хімія та сучасні технології», 27-29 квітня 2015 р., Дніпропетровськ, Україна. п С. 37-38.
- 35. Макудера А. О., Лакиза С. М. Діаграма стану системи $\text{ZrO}_2\text{pSc}_2\text{O}_3$. Тези у збірнику праць щорічної Міжнародної науково-технічної конференції “Технологія та застосування вогнетривів і технічної кераміки у промисловості” 28-29 квітня 2014р. ПАТ „УКРНДІВ ІМЕНІ А.С. БЕРЕЖНОГО”, Харків, Україна. п С. 27-28.
- 36. Макудера А.О., Лакиза С.М., Дуднік О. В. Ізотермічний переріз діаграми стану системи $\text{Al}_2\text{O}_3\text{pZrO}_2\text{pSc}_2\text{O}_3$ при 1300 °C. Міжнародної науково-технічної конференції “Технологія та застосування вогнетривів і технічної кераміки у промисловості”, 11-12 травня 2016 р, Харків, Україна. – С. 35-36.
- 37. Makudera A.A., Lakiza S.M. Interaction in the $\text{Al}_2\text{O}_3\text{pZrO}_2\text{pSc}_2\text{O}_3$ system. Тези доповідей 7th International Samsonov conference “MATERIALS SCIENCE OF REFRACTORY COMPOUNDS”. 25-28.05.2021. Київ, Україна.– С. 125.

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали

Соціально-економічна спрямованість: створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Охоронні документи на ОПВ:

Компіляції даних (бази даних)

Отримані результати по діаграмам стану і складу бар'єрних можуть бути використані на практиці.

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами: 0109U001284 , 0112U002087 , 0115U002111 , 0117U000258 , 0118U001054 , 0120U101165 , 0221U102477 , 0124U001072 .

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лакиза Сергій Миколаєвич
2. Sergey N. Lakiza

Кваліфікація: д.х.н., с.н.с., 02.00.04**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-8515-4708**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича
Національної академії наук України**Код за ЄДРПОУ:** 05416930**Місцезнаходження:** вул. Омеляна Пріцака, буд. 3, Київ, 03142, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Національна академія наук України**Ідентифікатор ROR:****VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів****Офіційні опоненти****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Гречанюк Віра Григорівна
2. Vira Hrechaniuk

Кваліфікація: д.х.н., професор, 02.00.04**Ідентифікатор ORCID ID:** 0009-0008-8771-3092**Додаткова інформація:**

[https://scholar.google.com/citations?hl=ru&user=pM4JT8sAAAAJ&view_op=list_works&gmla=AJsN-;](https://scholar.google.com/citations?hl=ru&user=pM4JT8sAAAAJ&view_op=list_works&gmla=AJsN-)
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602802591>

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури**Код за ЄДРПОУ:** 02070909**Місцезнаходження:** проспект Повітряних сил, буд. 31, Київ, 03037, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Томашик Василь Миколайович
2. Vasyl M. Tomashyk

Кваліфікація: д.х.н., професор, 02.00.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 41, Київ, 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Бондар Анатолій Адольфович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Бондар Анатолій Адольфович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Радченко Олександр Кузьміч

Реєстратор

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна