

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0524U000174

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-05-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Носенко Валентина Володимирівна

2. Valentyna V. Nosenko

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9768-1724

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 01.04.07

Назва наукової спеціальності: Фізика твердого тіла

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 29-05-2024

Спеціальність за освітою: фізика

Місце роботи здобувача: 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: 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 26.199.01.

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: 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 фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 29.19, 29.03.37, 29.19.11, 38.41.19

Тема дисертації:

1. Структура та властивості парамагнітних центрів у широкощілинних матеріалах на основі апатитів, оксидів та A2B6

2. Structure and properties of paramagnetic centers in wide-gap materials based on apatites, oxides, and A2B6

Реферат:

1. Метою роботи було визначення природи, властивостей та еволюції парамагнітних дефектів у світловопромінювальних та радіаційно-чутливих широкощілинних матеріалах, а також обґрунтування фізичних основ використання цих дефектів в якості зондів структури досліджуваних матеріалів. Об'єктом дослідження були парамагнітні дефекти у широкощілинних матеріалах на основі гідроксилапатитів (ГАП), оксидів та A2B6. В роботі використано радіоспектроскопічні (електронний парамагнітний резонанс, оптично-декований магнітний резонанс, подвійний електронно-ядерний резонанс), оптичні (фотолюмінесценція, комбінаційне розсіювання світла), структурні (дифракція рентгенівських променів, скануюча електронна мікроскопія), електричні (вольт-амперні характеристики) методи дослідження. Для моделювання спектрів застосовувалися програми Symphonia з пакету WinEPR компанії Bruker, Separator із

пакета Visual EPR та Origin. Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що вперше виявлено радіаційно-індуковані центри в ГАП з домішками нітрату ((N)ГАП) або одночасно карбонату та нітрату ((C,N)ГАП): NO₃₂ (I), NO₃₂ (II), NO₃₂-(III), NO₃₂-(IV), NO₃₂-(V), O_x-; визначено їх радіоспектроскопічні параметри, структуру, механізми утворення під впливом α - і УФ-опромінення та трансформації при термообробці; виявлена селективна генерація парамагнітних центрів NO₃₂ і CO₂- в (C,N)ГАП в залежності від енергії кванта зовнішнього опромінення (УФ чи α); показано, що радіаційною чутливістю ГАП можна керувати за допомогою попередніх відпалів, а оптимальною для ЕПР дозиметрії є реєстрація сигналу центрів CO₃₃ у (C)ГАП, відпаленому при 700°C; виявлено характеристичний параметр, а саме відношення кількості аксіальних до орторомбічних CO₂ центрів, величина якого залежить від віку викопного біологічного ГАП (зубна емаль) і не залежить від потужності дози, що відкриває нові можливості у датуванні палеонтологічних знахідок; показано, що покриття із синтетичного (C)ГАП, отримані в процесі детонаційного напилення, є сумішшю двох хімічно близьких сполук: апатиту і тетракальційфосфату, причому відносні внески цих фаз залежать від технологічних умов виробництва покриття, а перетворення структури ГАП у процесі напилення відбуваються переважно вздовж осі 6-го порядку та в її найближчому оточенні; виявлені нетривіальні особливості спектрів КРС ГАП покриттів (широка смуга в діапазоні від 1000 до 4000 см⁻¹; інтенсивні смуги на 5000 і 5027 см⁻¹), які інтерпретовано в рамках уніфікованого теоретичного підходу як результат комплексної ангармонічної взаємодії між фундаментальним коливанням ОН, фононами ґратки та обертоном згинальних коливань; визначені параметри спінового Гамільтоніана для іонів Mn²⁺ у кристалічних фазах Mg₂TiO₄ та MgTiO₃, що дало інструмент для аналізу фазового складу багатокомпонентних керамік; встановлено закономірності розподілу Mn в варисторній кераміці ZnO:Mn, а також продемонстровано можливість керування розподілом Mn у готовій кераміці за допомогою додаткових термічних відпалів; продемонстровано, що легування Манганом в процесі колоїдного росту CdS:Mn наночастинок сповільнює їх ріст; показано, що парамагнітні центри Mn²⁺ можна використовувати в якості зонду для визначення вкладу різних політипів при змішано-політипній структурі мікронних та субмікронних порошоків ZnS. В нано-ZnS за допомогою вивчення сигналу ЕПР від Mn²⁺ виявлено нелокальні непарамагнітні дефекти – планарні дефекти пакування та показано, що вони є типовими дефектами ґратки для кубічного нано-ZnS. Практична значущість одержаних результатів полягає у тому, що було запропоновано матеріал ((C,N)ГАП) для створення селективного детектора радіаційного опромінювання, тобто такого, який дозволяє виокремлювати вплив УФ- та α -опромінення. Запропоновано спосіб сенсibilізації дозиметричного матеріалу ((C)ГАП), а саме показано, що найбільший дозиметричний відгук матеріалу можна отримати, використовуючи сигнал від CO₃₃- центрів в (C)ГАП, попередньо відпалених при 700°C. Розроблено фізичні основи для нового методу ЕПР- датування викопних ГАП-містких палеонтологічних знахідок. Цей метод вільний від недоліка, притаманного відомому методу ЕПР датування, а саме, не потребує використання величини річної дози опромінення та додаткового доопромінення. Ідентифіковано технологічні фактори впливу на дефектну структуру біосумісних покриттів, отриманих методом детонаційного напилення С(ГАП). Продемонстровано можливість використання ЕПР сигналу від Mn²⁺ для експрес-аналізу фазового складу мікропорошків змішано-політипного сульфід цинку, а також для виявлення локальних спотворень кристалічної ґратки (планарні дефекти) в нано-ZnS.

2. 2. The purpose of the work was to determine the nature, properties, and evolution of paramagnetic defects in light-emitting and radiation-sensitive wide-gap materials, as well as to substantiate the physical basis for using these defects as structural probes in the materials under study. The objects of the research were the paramagnetic defects in wide-gap materials based on hydroxyapatites (HAP), oxides, and A₂B₆. Radiospectroscopic (electron paramagnetic resonance, optically detected magnetic resonance, double electron-nuclear resonance), optical (photoluminescence, Raman), structural (X-ray diffraction, scanning electron microscopy), electrical (volt-ampere characteristics) methods were used in the research. For spectra simulations the following instruments were used: Symphonia from the Bruker WinEPR package, Separator from the Visual EPR package, and Origin. The scientific novelty of the obtained results is: for the first time radiation-induced centers in nitrate-containing HAP ((N)HAP) or carbonate-nitrate-containing HAP ((C,N)HAP) were observed, they are: NO₃₂ (I), NO₃₂ (II), NO₃₂-(III), NO₃₂-

(IV), NO₃²⁻(V), O_x⁻; their radiospectroscopic parameters, structure, mechanisms of α - and UV-induced formation of centers, transformations of centers under heat treatment were determined; selective generation (depending on the energy of the quantum of external irradiation (UV or α)) of NO₃²⁻ and CO₂⁻ paramagnetic centers in (C,N)HAP was proved; possibility to control radiation sensitivity of HAP by preliminary annealing is shown; optimal conditions for EPR dosimetry, namely, registration of CO₃³⁻ centers signal in (C)HAP annealed at 700°C, were proposed; characteristic parameter - the ratio of axial to orthorhombic CO₂ centers amounts - was found, its value depends on the age of the fossil biological HAP (tooth enamel) while does not depend on the dose rate, thus providing new possibilities for fossils dating; it is shown that the synthetic (C)HAP coating obtained by detonation spraying is the mixture of two chemically close compounds: apatite and tetracalcium phosphate, relative contributions of these phases being dependent on the technological conditions of deposition. Transformations of HAP structure occur predominantly along the 6-fold axis and in its close vicinity; nontrivial vibration features of the Raman spectra of HAP coatings are revealed (the broad band in the range of ~ 1000–4000 cm⁻¹ and intense high-frequency bands at 5000 and 5027 cm⁻¹), they were explained using the unified theoretical approach as the result of a complex anharmonic interaction between the fundamental vibration of OH, lattice phonons and overtone of bending vibrations; the parameters of the spin Hamiltonian for Mn²⁺ ions in Mg₂TiO₄ and MgTiO₃ crystalline phases were determined, which provides a tool for analyzing the phase composition of multicomponent ceramics; regularities of Mn distribution in ZnO:Mn varistor ceramics were established, and the possibility of controlling Mn distribution by additional thermal annealing was demonstrated; manganese doping in the process of colloidal growth of CdS:Mn nanoparticles was shown to slow down their growth; it was proved that Mn²⁺ paramagnetic centers can be used as a probe to determine the different polytypes content in the mixed-polytype structure of micron and submicron ZnS powders. In nano-ZnS, by studying the EPR signal from Mn²⁺, non-local non-paramagnetic defects - planar packing defects - were revealed and shown to be typical lattice defects in cubic nano-ZnS. The practical significance of the obtained results is the following: (C,N)HAP was proposed for fabrication of selective detectors of electromagnetic radiation, i.e., the detectors distinguishing UV- and α -rays exposures. The method to sensitize (C)HAP dosimetric material is proposed, namely to pre-anneal (C)HAP at 700°C and to use the signal from CO₃³⁻ centers for registration. The physical basis for a new EPR dating method of HAP-containing fossils has been developed. This method is free from the drawback inherent to the well-known EPR dating method, namely, it does not require neither additional irradiation of the samples nor determining the annual radiation dose. The technological factors affecting the defects subsystem of biocompatible coatings produced by (C)HAP detonation spraying have been identified. The possibility of using the EPR signal from Mn²⁺ for express analysis of the phase composition of micropowders of mixed-polytype zinc sulfide, as well as for detecting local distortions of the crystal lattice (planar defects) in nano-ZnS, has been demonstrated

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

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

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- 1. Vorona, I.P., Shanina, B.D., Dzhagan, V.M., Rudko, G.Yu., Nosenko, V.V., Raievska, O.Ye., Stroyuk, O.L. (2022). Size-dependent effects in optically detected magnetic resonance spectra of CdS nanocrystals. J. Phys. Chem. C // A, 126(36), 15465–15471. doi: 10.1021/acs.jpcc.2c04144

- 2. Bacherikov, Yu.Yu., Vorona, I.P., Gilchuk, A.V., Goroneskul, V.Yu., Zhuk, A.G., Kladko, V.P., Nosenko, V.V., Okhrimenko, O.B., Ponomarenko, V.V., Polishchuk, Yu.O. (2022). Metamorphosis of the properties of the gas-phase fraction of ZnS:Mn obtained by the method of self-propagating high-temperature synthesis from the charge with a different Zn/S ratio. *Journal of Luminescence* // A, 251, 119184. doi: 10.1016/j.jlumin.2022.119184;
- 3. Markevich, I., Korsunskaya, N., Vorona, I., Nosenko, V., Kolomys, O., Strelchuk, V., Stara, T., Bondarenko, V., Melnichuk, O., Melnichuk, L. (2020). Mn distribution in ZnO:Mn ceramics: influence of sintering process and thermal annealing. *ECS J. Solid State Sci. Technol.* // A, 9, 103001. doi: 10.1149/2162-8777/abba06
- 4. Borkovska, L., Khomenkova, L., Vorona, I., Nosenko, V., Stara, T., Gudymenko, O., Kladko, V., Labbé, C., Cardin, J., Kryvko, A., Kryshchak, T. (2020). The role of excess MgO in the intensity increase of red emission of Mn⁴⁺-activated Mg₂TiO₄ phosphors. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics* // A, 31, 7564. doi:10.1007/s10854-020-03143-x
- 5. Nosenko, V.V., Rudko, G.Yu., Yaremko, A.M., Yukhymchuk, V.O., Hreshchuk, O.M. (2018). Anharmonicity and Fermi resonance in the vibrational spectra of a CO₂ molecule and CO₂ molecular crystal: similarity and distinctions. *Journal of Raman Spectroscopy* // A, 49(3), 559-568. doi:10.1002/jrs.5297;
- 6. Nosenko, V., Vorona, I., Grachev, V., Ishchenko, S., Baran, N., Bacherikov, Yu., Zhuk, A., Polishchuk, Yu., Kladko, V., Selishchev, A. (2016). The Crystal Structure of Micro- and Nanopowders of ZnS Studied by EPR of Mn²⁺ and XRD. *Nanoscale Research Letters* // A, 11, 517(6 pages). doi: 10.1186/s11671-016-1739-4
- 7. Vorona, I.P., Nosenko, V.V., Baran, N.P., Ishchenko, S.S., Lemishko, S.V., Zatovsky, I.V., Strutynska, N.Yu. (2016). EPR study of radiation-induced defects in carbonate-containing hydroxyapatite annealed at high temperature. *Radiation Measurements* // A, 87, 49-55. doi: 10.1016/j.radmeas.2016.02.020
- 8. Nosenko, V.V., Yaremko, A.M., Dzhagan, V.M., Vorona, I.P., Romanyuk, Yu.A., Zatovsky, I.V. (2016). Nature of some features in Raman spectra of hydroxyapatite-containing materials. *Journal of Raman Spectroscopy* // A, 47, 726-730. doi: 10.1002/jrs.4883
- 9. Nosenko, V., Strutynska, N., Vorona, I., Zatovsky, I., Dzhagan, V., Lemishko, S., Epple, M., Prymak, O., Baran, N., Ishchenko, S., Slobodyanik, N., Prylutsky, Yu., Klyui, N., Temchenko, V. (2015). Structure of Biocompatible Coatings Produced from Hydroxyapatite Nanoparticles by Detonation Spraying. *Nanoscale Research Letters* // A, 10, 464(7 pages). doi: 10.1186/s11671-015-1160-4
- 10. Nosenko, V.V., Vorona, I.P., Baran, N.P., Ishchenko, S.S., Vysotskyi, B.V., Krakhmalnaya, T.V., Semenov, Yu.A. (2015). Comparative EPR study CO₂- radicals in modern and fossil tooth enamel, *Radiation Measurements* // A, 78, 53-57. doi: 10.1016/j.radmeas.2014.09.004
- 11. Nosenko, V., Rudko, G., Fediv, V., Savchuk, A., Gule, E., Vorona, I. (2014). Retardation of nanoparticles growth by doping. *Nanoscale Research Letters* // A, 9, 683 (5 pages). doi: 10.1186/1556-276X-9-683
- 12. Nosenko, V.V., Vorona, I.P., Ishchenko, S.S., Baran, N.P., Zatovsky, I.V., Gorodilova, N.A., Povarchuk, V.Yu. (2012). Effect of pre-annealing on NO₂- centers in synthetic hydroxyapatite. *Radiation Measurements* // A, 47, 970-973. doi: 10.1016/j.radmeas.2012.08.008
- 13. Ishchenko, S.S., Vorona, I.P., Okulov, S.M., Baran, N.P., Rudko, V.V. (2011). ENDOR study of CO₂- radicals in hydroxyapatite of α -irradiated bone. *Radiation Measurements* // A, 46, 37-39. doi: 10.1016/j.radmeas.2010.07.025
- 14. Vorona, I., Nosenko, V., Okulov, S., Savchenko, D., Petrenko, T., Stara, T., Labbé, C., Borkovska, L. (2022). EPR Study of the Mn-Doped Magnesium Titanate Ceramics. *ECS Journal of Solid State Science and Technology* // A, 11, 013005. doi: 10.1149/2162-8777/ac4a80
- 15. Vorona, I.P., Ishchenko, S.S., Okulov, S.M., Nosenko, V.V. (2020). Some features of Mn²⁺ EPR spectra in cubic nano-ZnS. *Semiconductor physics, quantum electronics and optoelectronics* // A, 23, 60-65. doi: 10.15407/spqeo23.01.060
- 16. Vorona, I.P., Ishchenko, S.S., Grachev, V.G., Baran, N.P., Okulov, S.M., Nosenko, V.V., Selishchev, A.V. (2019). EPR of Mn²⁺ in Nano-Sized Zinc Sulfide with Planar Lattice Defect. *Journal of Applied Spectroscopy* // A, 89, 146-150. doi: 10.1007/s10812-019-00792-7

- Vorona, I.P., Grachev, V.G., Ishchenko, S.S., Baran, N.P., Bacherikov, Yu.Yu., Zhuk, A.G., Nosenko, V.V. (2016). Crystal Structure Determination of Low-Dimensional ZnS Powders Using EPR of Mn²⁺ Ions. *Journal of Applied Spectroscopy* // A, 83, 51-55. doi: 10.1007/s10812-016-0241-1
- 18. Strutynska, N., Slobodyanik, N., Malysenko, A., Zatoovsky, I., Vorona, I., Prylutsky, Yu., Prymak, O., Baran, N., Ishchenko, S., Nosenko, V. (2015). Synthesis, characterization and EPR investigation of π -induced defects for nanoparticles of (MI, CO₃)-containing (MI – Na, K) apatites. *Solid State Phenomena* // A, 230, 133-139. doi: 10.4028/www.scientific.net/SSP.230.133;
- 19. Vorona, I.P., Ishchenko, S.S., Baran, N.P., Nosenko, V.V., Zatoovsky, I.V., Malysenko, A.I., Povarchuk, V.Yu. (2013). Radiation-induced defects in annealed carbonate-containing hydroxyapatite. *Physics of the Solid State* // A, 55, 2543-2548. doi: 10.1134/S1063783413120329
- 20. Baran, N.P., Vorona, I.P., Ishchenko, S.S., Nosenko, V.V., Zatoovsky, I.V., Gorodilova, N.A., Povarchuk, V.Yu. (2011). NO₃²⁻ and CO₂ centers in synthetic hydroxyapatite: Features of the formation under π - and UV-irradiation. *Physics of the Solid State* // A, 53, 1891-1894. doi: 10.1134/S106378341109006X
- 21. Vorona, I.P., Ishchenko, S.S., Baran, N.P., Rudko, V.V., Zatoovsky, I.V., Gorodilova, N.A., Povarchuk, V.Yu. (2010). NO₃²⁻ centers in synthetic hydroxyapatite. *Physics of the Solid State* // A, 52, 2364-2368. doi: 10.1134/S1063783410110235
- 22. Nosenko, V., Korsunskaya, N., Vorona, I., Stara, T., Bondarenko, V., Melnichuk, O., Melnichuk, L., Kryvko, A., Markevich, I. (2020). The mechanism of formation of interface barriers in ZnO:Mn ceramics. *SN Applied Sciences* // A, 2, 979. doi: 10.1007/s42452-020-2754-8;
- 23. Strutynska, N., Slobodyanik, N., Malysenko, A., Zatoovsky, I., Vorona, I., Eppe, M., Prymak, O., Baran, N., Ishchenko, S., Nosenko, V. (2014). Synthesis, characterization and EPR investigation of π -induced defects for nanoparticles of (MI, CO₃)-containing (MI – Na, K) apatites. *International Conference on Oxide Materials for Electronic Engineering - Fabrication, Properties and Applications, OMEE 2014 - Book of Conference Proceedings* // A, 75-76. doi: 10.1109/OMEE.2014.6912346
- 24. Rudko, G.Yu., Fediv, V.I., Savchuk, A.I., Gule, E.G., Vorona, I.P., Nosenko, V.V. Nucleation and growth kinetics of colloidal nanoparticles CdS:Mn in aqueous solution of polyvinyl alcohol. (2014). *Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics* // B, 17, 222-226;
- 25. Затовський, І.В., Ворона, І.П., Малишенко, А.І., Слободяник, М.С., Іщенко, С.С., Баран, М.П., Носенко, В.В. (2013). π - й УФ-індуковані парамагнітні центри у відпаленому синтетичному гідроксіапатиті. *Доповіді Національної академії наук України* // Б, 6, 127-132.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту; поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0103U000892, 0111U003242, 0114U004332, 0112U002349, 01151U000380, 0116U002611, 0121U108465

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гомоннай Олександр Васильович
2. Olexander Gomonnai

Кваліфікація: д.ф.-м.н., с.н.с., 01.04.10**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-8826-1453**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Інститут електронної фізики Національної академії наук України**Код за ЄДРПОУ:** 05540008**Місцезнаходження:** вул. Університетська, буд. 21, Ужгород, Ужгородський р-н., 88000, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Національна академія наук України**Ідентифікатор ROR:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Скришевський Валерій Антонович
2. Valery A. Skryshevskyy

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.04.10**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-0249-5556**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет імені Тараса Шевченка**Код за ЄДРПОУ:** 02070944**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, буд. 60, Київ, 01033, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Морозовська Ганна Миколаївна
2. Anna Morozovska

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.07**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-8505-458X**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Інститут фізики Національної академії наук України**Код за ЄДРПОУ:** 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 46, Київ, 03680, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кончиць Андрій Андрійович

2. Andriy Konchyts

Кваліфікація: д.ф.-м.н., старший науковий співробітник, 01.04.10

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 46, Київ, 03680, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тарасов Георгій Григорович

2. Georgiy Tarasov

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.04.10

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 46, Київ, 03680, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Насека Юрій Миколайович

2. Yuriy Naseka

Кваліфікація: д. ф.-м. н., с.д., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 46, Київ, 03680, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Беляев Олександр Євгенійович

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

Беляев Олександр Євгенович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Охріменко Ольга Борисівна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна