Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0525U000389

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-09-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Оберемок Олександр Степанович
2. Oleksandr S. Oberemok

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

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: 17-09-2025

Спеціальність за освітою: Радіофізика і електроніка

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:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Академічний

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:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Академічний

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:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Академічний

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 29.19.11, 29.19.21, 53.41.43, 29.19.17

Тема дисертації:

1. Мас-спектрометричний аналіз фазо-структурних трансформацій нано-об'єктів при іонному опроміненні

2. Mass-spectrometric analysis of phase-structural transformations of nanoscale objects under the action of ion irradiation

Реферат:

1. Дисертацію присвячено вивченню просторових, структурних та фазових змін нанорозмірних об'єктів у твердому тілі під дією пучків прискорених іонів у процесах мас-спектрометричного аналізу та іонної імплантації. Мета роботи полягає у встановленні умов взаємодії іонних зондів з поверхнею, придатних для визначення фізичних характеристик низки актуальних нанорозмірних об'єктів. Перший розділ присвячено аналізу модифікації поверхні під дією прискорених іонів різних енергій і типів. Встановлено два енергетичні пороги взаємодії іонів з поверхнею твердого тіла, що визначають достовірність глибинного профілювання

основних елементів та домішок. Енергії вище першого порогу спричиняють критичне розмиття профілів у багатошарових періодичних нанорозмірних структурах (БПНС), унеможливлюючи точне калібрування шарів рівної товщини по глибині. Зниження енергії зменшує атомне перемішування, а при енергіях нижче другого порогу формується нанорельєф, що погіршує глибинну роздільну здатність. Оптимальна енергія, за якої врівноважуються ефекти перемішування та розвитку нанорельєфу, забезпечує достовірне визначення форми профілів, товщин шарів і визначає фізичну межу відтворення просторового розподілу елементів і домішок у наноструктурах. Другий розділ присвячено розробці нової фізичної моделі взаємодії низько-енергетичних іонів з нано-розмірними об'єктами під час аналізу методом мас-спектрометрії вторинних нейтральних частинок. Запропоновано нову методику низько-енергетичного мас-спектрометричного аналізу розподілу концентрацій основних елементів і домішок у БПНС. Розроблено універсальний підхід до оптимізації умов послідовного розпилення пар шарів різних матеріалів нанометрової товщини на прикладі багатошарової наноструктури Mo/Si. Третій розділ присвячено дослідженню механізмів деградації Mo/Si БПНС, що використовуються як дифракційні надґратки. Вперше встановлено, що однією з причин погіршення відбивних властивостей рентгенівських дзеркал під час тривалого нагрівання при температурах, близьких до 0,212 температури плавлення кремнію, є кристалізація границі розділу з утворенням подвійної надґратки, центр якої збагачений гетерованим киснем. Іншою причиною деградації є виникнення випадкових локальних областей дифузії атомів кремнію та кисню через границю розділу вглиб шарів молібдену. Четвертий розділ розглядає вплив механічних напружень на швидкість розпилення БПНС. Вперше показано, що підвищення коефіцієнта розпилення зовнішніх шарів у сильно напружених БПНС під дією іонного пучка обумовлене формуванням деформаційно-стимульованих потоків слабко зв'язаних атомів. Через малу товщину шарів (5–10 нм) джерело таких атомів швидко вичерпується, що призводить до зростання локальної швидкості розпилення в межах окремого шару. П'ятий розділ присвячено вивченню перерозподілу залишкового кисню в об'ємі кремнієвих пластин Чохральського під час формування надмілких n/p-переходів, створених імплантацією As або Sb. Вперше виявлено, що імплантація As спричиняє прискорену дифузію та гетерування залишкового кисню в зоні імплантації, що стимулює ріст оксидної плівки на поверхні, на відміну від випадку Sb. Запропоновано модель, яка пояснює цю різницю особливостями полів механічних напружень і механізмами дифузії домішок. Шостий розділ спрямовано на усунення структурних недосконалостей стовпчастих наноплівок ZnO, синтезованих за кімнатної температури. Встановлено порогову товщину кристалізації ZnO (~50 нм) і показано, що іонна імплантація рідкісноземельних елементів (РЗЕ) істотно покращує кристалічність. Запропоновано масозалежний механізм кристалізації, зумовлений радіаційним нагрівом. Досліджено відмінності температур виходу РЗЕ за межі ґратки ZnO під час відпалу, а також продемонстровано покращення фоточутливості та електричних характеристик гетеропереходів ZnO/Si, синтезованих за кімнатної температури. Дисертаційна робота має комплексний характер, поєднує експериментальні та теоретичні підходи, і вперше встановлює низку фізичних механізмів, що визначають просторову роздільну здатність, стабільність і структурну досконалість нанорозмірних об'єктів під дією іонних пучків.

2. This dissertation is devoted to the investigation of spatial, structural, and phase transformations of nanoscale objects in solids under the action of accelerated ion beams during mass-spectrometric analysis and ion implantation. The objective of the work is to establish the conditions of interaction between ion probes and surfaces that are suitable for determining the physical characteristics of a range of contemporary nanoscale materials. The first chapter analyzes surface modification under the action of accelerated ions of various energies and types. Two energy thresholds in ion–solid interactions have been identified, which determine the reliability of depth profiling of main elements and impurities. Energies above the first threshold cause critical broadening of profiles in multilayer structures, preventing precise calibration of layers with equal thickness. Reducing the energy decreases atomic mixing, while energies below the second threshold induce nanorelief formation, which degrades depth resolution. The optimal ion energy, at which interlayer mixing and nanorelief effects are balanced, ensures reliable determination of depth profile shape, layer thicknesses and defines the physical limit for reproducing the spatial distribution of main elements and impurities in nanostructures. The second chapter is dedicated to the

development of a novel physical model describing the interaction of low-energy ions with nanoscale objects during secondary neutral mass spectrometry (SNMS) analysis. A methodology for low-energy mass-spectrometric profiling of elemental and impurity distributions in multilayer periodic nanoscale structures (MPNS) is proposed. Furthermore, a universal approach for optimizing sequential sputtering conditions of nanoscale layers of different materials is developed, exemplified on multilayer Mo/Si nanostructures. The third chapter investigates the degradation mechanisms of Mo/Si MPNS used as diffraction superlattices. For the first time, it is established that one of the causes of reduced reflectivity of X-ray mirrors during prolonged heating near 0.212 T□□□□ of silicon is the crystallization at the interface, leading to the formation of a double superlattice with its center enriched in hetero-oxygen. Another cause of degradation is the formation of random localized regions of silicon and oxygen diffusion across the interface into the molybdenum layers. The fourth chapter examines the influence of mechanical stresses on the sputtering rate of MPNS. It is demonstrated for the first time that the increased sputtering coefficient of outer layers in highly stressed MPNS under ion beam irradiation is caused by the formation of deformation-stimulated fluxes of weakly bound atoms. Due to the thinness of the layers (5–10 nm), the supply of such atoms is rapidly depleted, resulting in a localized increase in the sputtering rate within individual layers. The fifth chapter focuses on the redistribution of residual oxygen in the bulk of Czochralski silicon wafers during the formation of ultrathin n/p junctions created by As or Sb implantation. It is revealed for the first time that As implantation accelerates the diffusion and heterogenization of residual oxygen in the implantation region, promoting surface oxide growth, unlike Sb. A model is proposed to explain this difference based on the characteristics of mechanical stress fields and impurity diffusion mechanisms. The sixth chapter addresses the elimination of structural imperfections in columnar ZnO nanofilms synthesized at room temperature. The threshold thickness for ZnO crystallization (~50 nm) is established, and it is shown that ion implantation of rare-earth elements (REEs) significantly enhances crystallinity. A mass-dependent crystallization mechanism induced by radiation heating is proposed. Differences in the out-diffusion temperatures of REEs from the ZnO lattice during annealing are analyzed, and improvements in photosensitivity and electrical performance of ZnO/Si heterojunctions grown at room temperature are demonstrated. This work is comprehensive, combining experimental and theoretical methods, and for the first time identifies a set of physical mechanisms that determine the spatial resolution, stability, and structural perfection of nanoscale objects under ion beam irradiation.

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 транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Романюк, Б.Н., Мельник, В.П., Попов, В.Г., Оберемок, А.С., Ефремов, А.А., Масс-спектрометрический послойный анализ нейтральних частиц для количественного определения элементного состава наноразмерных структур, В кн.: Наноразмерные системы и наноматериалы: исследования в Украине / Редкол.: Наумовец А.Г. (глав. ред.); НАН Украины. – К. : Академпериодика, 2014. – 768 с.; С.266-271
- 2. Korbutyak, D.V., Lytvyn, O.S., Fedorenko, L.L., Matiuk, I.M., Kolomys, O.F., Oberemok, O.S., Kulbachynskyi, O.A., Pylypova, O.V., Evtukh, A.A. (2024). Photoluminescence spectra of nanocrystalline ZnO films obtained by magnetron deposition technique. Journal of Materials Science: Materials in Electronics 35, 583 doi:10.1007/s10854-024-12349-2

- 3. Oberemok, O., Kladko, V., Melnik, V., Dubikovskyi, O., Kosulya, O., Gudymenko, O., Romanyuk, B., Maksimenko, Z., Sabov, T., Kolomys, O. (2023). Ho and Nd ion beam modifications of ZnO thin films. Materials Chemistry and Physics, 301, 127669. doi:10.1016/j.matchemphys.2023.127669
- 4. Lisovskyy, I., Voitovych, M., Sarikov, A., Zlobin, S., Lukianov, A., Oberemok, O., Dubikovsky, O. (2023). Infrared study of the structure of silicon oxynitride films produced by plasma enhanced chemical vapor deposition. Journal of Non – Crystalline Solids, 617, 122502. doi:10.1016/j.jnoncrysol.2023.122502
- 5. Oberemok, O., Sabov, T., Dubikovskyi, O., Kosulya, O., Melnik, V., Romanyuk, B., Popov, V., Liubchenko, O., Kladko, V., Zubarev, E., Pershyn, Y. (2021). The elemental composition mixing in a Mo/Si multilayer structure under overheating. Materials Today: Proceedings, 35, 4, 579—583. doi: 10.1016/j.matpr.2019.11.018
- 6. Korsunska, N., Borkovska, L., Khomenkova, L., Sabov, T., Oberemok, O., Dubikovsky, O., Zhuchenko, Z.Ya., Zolotovsky, A., Demchenko, I.N., Syryanyy, Y., Guillaume, C., Labbe, C., Portier, X. (2020) Redistribution of Tb and Eu ions in ZnO films grown on different substrates under thermal annealing and its impact on Tb -Eu energy transfer. Applied Surface Science, 528, 146913. doi:10.1016/j.apsusc.2020.146913
- 7. Borkovska, L., Khomenkova, L., Markevich, I., Osipyonok, M., Kolomys, O., Rarata, S., Oberemok O., Gudymenko O., Kryvko A., Strelchuk, V. (2018). The Effect of High Temperature Annealing on the Photoluminescence of ZnMgO Alloys. Physica Status Solidi (a), 215, 19, 1800250. doi:10.1002/pssa.201800250
- 8. Nikolenko, A.S., Strelchuk, V.V., Safriuk, N.V., Kryvyi, S.B., Kladko, V.P., Oberemok, O.S., Borkovska, L.V., Sadofyev, Yu.G. (2016). Structural and optical studies of strain relaxation in Ge1-XSnX layers grown on Ge/Si(001) by molecular beam epitaxy, Thin Solid Films, 613, 68-74, doi:10.1016/j.tsf.2015.10.065
- 9. Oberemok, O., Kladko, V., Litovchenko, V., Romanyuk, B., Popov, V., Melnik, V., Sarikov, A., Gudymenko, O., Vanhellemont, Jan. (2014). Stimulated Oxygen Impurity Gettering under Ultra-Shallow Junction Formation in Silicon. Semiconductor Science and Technology, 29, 5, 055008. doi:10.1088/0268-1242/29/5/055008.
- 10. Korsunska, N, Khomenkova, L, Kolomys, O, Strelchuk, V, Kuchuk, A, Kladko, V, Stara, T, Oberemok, O, Romanyuk, B, Marie, P, Jedrzejewski, J, Balberg, I. (2013). Si-rich Al2O3 films grown by RF magnetron sputtering: structural and photoluminescence properties versus annealing treatment. Nanoscale Research Letters, 8, 273. doi:10.1186/1556-276X-8-273.
- 11. Nadtochiy, A., Podolian, A., Korotchenkov, O., Oberemok, O., Kosulya, O., Romanyuk, B. (2025). Ultrasonically Assisted Fabrication of Graphene/ZnO Nanocomposites with Accelerated Ultraviolet Photoresponse. Journal of Nano- and Electronic Physics, 17, 1, 01028. doi:10.21272/jnep.17(1).01028.
- 12. Nadtochiy, A., Podolian, A., Korotchenkov, O., Oberemok, O., Kosulya, O., Romanyuk, B. (2024). Equivalent Circuit Model to Reach Complicated Surface Photovoltage Transient Shapes in ZnO Thin Films. Journal of Nano- and Electronic Physics. 16, 2, 02023. doi:10.21272/jnep.16(2).02023.
- 13. Zubarev, Ye.□M., Samofalov, V.□M., Devizenko, O.□Yu., Kondratenko, V.□V., Sevriukov, D.□V., Sevryukova, V.□A., Mamon, V.□V., Khramova, T.□I., Sabov, T.□M., Dubikovskyi, O.□V., Oberemok, O.□S., Kosulia, O.□V. (2020). Explosive Crystallization of Amorphous Cobalt Films in a Strong Nonuniform Magnetic Field. Metallophysics and Advanced Technologies, 42, 1, 33-49. doi:10.15407/mfint.42.01.0033
- 14. Zubarev, E.□N., Devizenko, O.□Yu., Kondratenko, V.□V., Sevriukov, D.□V., Sevryukova, V.□A., Garbuz, O.□S., Sabov, T.□M., Dubikovskyi, O.□V., Oberemok, O.□S., Melnik, V.□P. (2018). Explosive Crystallization of Films of Amorphous Cobalt on a Sublayer of Carbon, Metallophysics and Advanced Technologies, 40, 3, 359-379. doi: 10.15407/mfint.40.03.0359
- 15. Єфремов, О.О., Литовченко, В.Г., Мельник, В.П., Оберемок, О.С., Попов, В.Г., Романюк, Б.М. (2015). Механізми модифікації профілів розподілу домішок при мас-спектрометричному аналізі багатошарових наноструктур, Український фізичний журнал, 60, 6, 512-521. doi:10.15407/ujpe60.06.0511
- 16. Litovchenko, V., Romanyuk, B., Oberemok, O., Popov, V., Melnik, V., Rudenko, K., Vyurkov, V. (2014). Peculiarities of the Impurity Redistribution Under Ultra-Shallow Junction Formation in Silicon. Advanced Materials Research, 854, 141-145. doi:10.4028/www.scientific.net/amr.854.141
- 17. Oberemok, O., Kladko, V., Litovchenko, V., Romanyuk, B., Popov, V., Melnik, V., & Vanhellemont, J. (2014). Oxygen gettering in low-energy arsenic or antimony ion implanted Cz-silicon. Physica Status Solidi (C), 11, 11 –

12, 1634–1639. doi:10.1002/pssc.201431562.
- 18. Pershin, Ju.P., Sevrjukova, V.A., Zubarev, E.N., Oberemok, A.S., Melnik, V.P., Romanjuk, B.N., Popov, V.G., Litvin, P.M. (2013). Investigation of the Phase Interfaces in Periodic Multilayer Mo/Si Structures, Using the Method of Mass-Spectrometry of Neutral Particles. Metallophysics and advanced technologies, 35, 12, 1617-1627. http://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0000521434
- 19. Gamov, D.V., Gudymenko, O.I., Kladko, V.P., Litovchenko, V.G., Melnik, V.P., Oberemok, O.S., Popov, V.G., Polishchuk, Yu.O., Romaniuk, B.M., Chernenko, V.V., Naseka, V.M. (2013). Research of recombination characteristics of Cz-Si implanted with iron ions. Ukrainian journal of physics, 58, 9, 881-887. doi:10.15407/ujpe58.09.0881
- 20. Litovchenko, V.G., Romanyuk, B.M., Popov, V.G., Melnyk, V.P., Oberemok, O.S., Klad'ko, V.P., Lisovskyy, I.P., Strelchuk, V.V., Chernenko, V.V., and Shapovalov, V.O. (2011). Complex Investigations of Crystalline Material for Solar Power Engineering. Metallophysics and Advanced Technologies, 33, 873-898.
- 21. Litovchenko, V., Romanyuk, B., Melnik, V., Kladko, V., Popov, V., Oberemok, O. Khatsevich, I. (2011). Stimulated creation of the SOI structures with Si nanoclusters by low-dose SIMOX technology. Solid State Phenomena, 178-179, 17-24, doi: 10.4028/www.scientific.net/SSP.178-179.17
- 22. Sarikov, A., Klimovskaya, A., Oberemok, O., Lytvyn, O., Stadnik, O. (2011). A Model of the Evolution of the Au/Si Droplet Ensembles during Rapid Thermal Annealing at High Temperatures. Advanced Materials Research, 276, 187-194, doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.276.187
- 23. Romanyuk, B.N., Melnik, V.P., Popov, V.G., Khatsevich, I.M., Oberemok, A.S. (2010). Effect of high-temperature annealing on photoluminescence of silicon nanocluster structures. Semiconductors, 44, 4, 514 – 518. doi: 10.1134/S1063782610040184.
- 24. Gamov, D., Chatsevich, I., Litovchenko, V., Melnik, V., Oberemok, O., Popov, V., Romanyuk, B., Yukhymchuk, V. (2009). Influence of nitrogen impurity on photoluminescence of silicon nanoclusters in SiO2 matrix. Ukrainian Journal of Physics, 54, 4, 413-417.
- 25. Melnik, V., Romanyuk, B., Kladko, V., Popov, V., Gudymenko, O., Liubchenko, O., Sabov, T., Oberemok, O., Dubikovskyi, O., Gomeniuk, J.U., Kosulya, O., Shmid, V., Podolian, A., Nadtochiy, A., Korotchenkov, O. (2021). Formation and transient photovoltaic properties of ZnO/Si isotype heterojunctions by magnetron sputtering. In book: Fesenko O., Yatsenko L. (eds) Nanomaterials and Nanocomposites, Nanostructure Surfaces, and Their Applications. Springer Proceedings in Physics, 246. Springer, Cham doi:10.1007/978-3-030-51905-6_24.
- 26. Klimovskaya, A.I., Kalashnyk, Yu.Yu., Voroshchenko, A.T., Oberemok, O.C., Pedchenko, Yu.M., Lytvyn, P.M. (2018). Growth of silicon self-assembled nanowires by using gold-enhanced CVD technology, Semiconductor physics, quantum electronics and optoelectronics, 21, 3, 282-287. doi:10.15407/spqeo21.03.282
- 27. Sabov, T.M., Oberemok, O.S., Dubikovskyi, O.V., Melnik, V.P., Kladko, V.P., Romanyuk, B.M., Popov, V.G., Gudymenko, O.Yo., Safriuk, N.V. (2017) Oxygen Ion-Beam Modification of Vanadium Oxide Films for the Formation of High Value of Resistance Temperature Coefficient, Semiconductor physics, quantum electronics and optoelectronics, 20, 2, 153-158. doi: 10.15407/spqeo20.02.153
- 28. Kladko, V.P., Safriuk, N.V., Stanchu, H.V., Kuchuk, A.V., Melnyk, V.P., Oberemok, A.S., Kriviy, S.B., Maksymenko, Z.V., Belyaev, A.E., Yavich, B.S. (2014). Deformation state of short-period AlGaN/GaN superlattices at different well-barrier thickness ratios. Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics, 17, 4, 317-324. doi:10.15407/spqeo17.04.317
- 29. Oberemok, O.S., Litovchenko, V.G., Gamov, D.V., Popov, V.G., Melnik, V.P., Gudymenko, O.Yo., Nikirin, V.A., Khatsevich, I.M. (2011). Formation of silicon nanoclusters in buried ultra-thin oxide layers. Semiconductor Physics, Quantum Electronics & Optoelectronics, 14, 3, 269-272. doi:10.15407/spqeo14.03.269.
- 30. Melnik, V., Misiuk, A., Popov, V., Oberemok, O., Romanjuk, B., Gamov, D., Formanek, P. (2007). Formation of Si3N4 Burried Layers in Silicon under the Action of Hydrostatic Pressure. Ukrainian Journal of Physics, 52, 1, 34-38.
- 31. Oberemok, O.S., Gamov, D.V., Litovchenko, V.G., Romanyuk, B.M., Melnik, V.P., Klad'ko, V.P., Popov, V.G., Gudymenko, O.Yo. (2013). Mechanism of oxygen redistribution during ultra-shallow junction formation in

silicon, Proceedings of the International Conference “Nanomaterials: Applications and Properties”, 2, 1, 01PCSI14-1 - 01PCSI14-3 (16-21.09, 2013, Alushta, Ukraine).

- 32. Oberemok, O., Dubikovskyi, O., Melnik, V., Romanyuk, B., Gudymenko, O., Sabov, T., Kosulya, O., Popov, V., Kulbachynskyi, O., Peculiarities of ZnO nanorod array crystallization at ion implantation of rare-earth elements. Abstract Book of The International research and practice conference “Nanotechnology and nanomaterials” (NANO-2023). 16–19 August 2023, Bukovel. Edited byDr. Olena Fesenko. – Kyiv: LLC APF POLYGRAPH SERVICE, 2023. P. 448.
- 33. Мельник, В.П., Оберемок, О.С., Сабов, Т.М., Дубіковський, О.В., Косуля, О.В., Романюк, Б.М., Попов, В.Г., Кладько, В.П., Гудименко, О.Й. Формування наноструктурованих плівок NiO при іонно-променевих обробках. Нанорозмірні системи: будова, властивості, технології (НАНСИС-2019): Тези VI Наук. конф. (Київ, 4–6 грудня 2019 р.) p.26.
- 34. Oberemok, O.S., Sabov, T.M., Dubikovskyi, O.V., Kosulya, O.V., Melnik, V.P., Kladko, V.P., Romanyuk, B.M., Popov, V.G., Formation of ZnO/Si isotype heterojunction at room temperature, International research and practice conference: Nanotechnology and Nanomaterials (NANO-2019) 27 - 30 August 2019, Lviv Ukraine
- 35. Shmid, V., Podolian, A., Nadtochiy, A., Korotchenkov, O., Romanyuk, B., Oberemok, O., Sabov, T., Dubikovskiy, O., Transient surface photovoltage in nano-ZnO films sputtered onto Si substates, International research and practice conference: Nanotechnology and Nanomaterials (NANO-2019) 27 - 30 August 2019, Lviv Ukraine
- 36. Сабов, Т. М., Мельник, В. П., Дубіковський, О. В., Оберемок, О. С., Косуля, О. В.. Області застосування методів мас-спектрометрії вторинних іонів (ВІМС). Аналітична хімія - методи та інструменти : електронний збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської наукової конференції (15-17 травня 2019 р.). – Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2019. – 21 с.
- 37. Oberemok, O.C, Sabov, T.M, Dubikovskyi, O.V, Melnik, V.P, Romanyuk, B.M, Popov, V.G., Kosulya, O.V. Peculiarities of BIMC analysis of interfaces in nanoscale Mo/Si multilayer periodic structures, Physics and Technology of Thin Films and Nanosystems XVII International Conference (ICPTTFN-XVII). May 20-25, 2019, Ivano-Frankivsk, Ukraine. Abstract Book, p.38
- 38. Дубіковський, О., Косуля, О., Сабов, Т., Оберемок, О., Попов, В., Коваль, В., Душейко, М., Стрельчук, В., Коломис, О. Вплив рідкісноземельних елементів (РЗЕ) на фотолюмінесценцію в фото-перетворювачах на основі Si. Матеріали першої Міжнародної науково-практичної конференції «Елементи, прилади та системи електронної техніки (Elements, devices and systems of electronic technique)»(EDSET-2018) 14 - 16 листопада 2018 р. Запоріж., Україна, с.66-67
- 39. Оберемок, О.С., Сабов, Т.М., Дубіковський, О.В., Косуля, О.В., Мельник, В.П., Кладько, В.П., Романюк, Б.М., Попов, В.Г., Гудименко, О.Й. Формування ізотипного гетеропереходу ZnO/Si, Матеріали першої Міжнародної науково-практичної конференції «Елементи, прилади та системи електронної техніки (Elements, devices and systems of electronic technique)» (EDSET-2018) 14 - 16 листопада 2018 р. Запоріжжя, Україна, с.64-65
- 40. Melnik, V. P., Romanyuk, B. M., Kladko, V. P., Popov, V. G., Gudymenko, O. Yo., Liubchenko, O. I., Sabov, T. M., Oberemok, O. S., Dubikovskyi, O. V., Gomeniuk Ju.V. Electrical, structural and photoelectric features of thin ZnO:Al films on Si wafers, Materials of X International Conference «Topical problems of semiconductor physics», Truskavets, Ukraine, June 25 – 28, 2018, p.104-107
- 41. Оберемок, О.С., Сабов, Т.М., Дубіковський, О.В., Косуля, О.В., Мельник, В.П., Кладько, В.П., Романюк, Б.М., Попов, В.Г., Гудименко, О.Й., Сафрюк Н.В. , Оптичні та структурні особливості плівок оксидів перехідних металів модифікованих іонною імплантацією, 8-ма Міжнародна науково-технічна конференція “Сенсорна електроніка та мікросистемні технології” (СЕМСТ-8), Україна, Одеса, 28 травня – 1 червня 2018 р.Тези доповідей. Одеса, «Астропринт», с. 30
- 42. Sabov, T., Dubikovskyi, O., Oberemok, O., Melnik, V. Investigation of phase boundaries in Mo/Si periodic multilayer structures by SNMS method. 21st International Conference on Secondary Ion Mass Spectrometry - SIMS21, Kraków, Poland, from 10 till 15 September 2017

- 43. Oberemok, O.S., Sabov, T.M., Dubikovskyi, O.V., Melnik, V.P., Kladko, V.P., Romanyuk, B.M., Popov, V.G., Gudymenko, O.Yo., Safriuk, N.V. Formation of vanadium oxide films with a high resistance temperature coefficient by oxygen ion implantation, V International Research and Practice Conference "Nanotechnology and Nanomaterials" Nano-2017, 23 - 26 August 2017 Chernivtsi, Ukraine. Book of Abstracts, p.234
- 44. Babich, V.M., Popov, V.G., Romanyuk, B.M., Gudymenko, O.Yo., Kladko, V.P., Oberemok, O.S., Dubikovskyi, O.V., The influence of carbon and oxygen ion implantation on thermodonor generation in Cz and Fz p-Silicon layered structures, XVI International Conference on Physics and Technology of Thin Films and Nanosystems (ICPTTFN-XVI) May, 15-20, 2017 Ivano-Frankivsk, Ukraine
- 45. Oberemok, O., Klad'ko, V., Litovchenko, V., Romanyuk, B., Popov, V., Melnik, V., Sarikov, A., Gudymenko, O., Vanhellemont, J., Stimulated Oxygen Impurity Gettering Under Ultra-Shallow Junction Formation in Silicon, EMRS 2014, Spring Meeting May 26-30, 2014, Lille, France Symposium X Abstract N° XP.8 18
- 46. Оберемок, О.С., Литовченко, В.Г., Романюк, Б.М., Мельник, В.П., Попов, В.Г., Кладько, В.П., Гудименко, О.Й., Гамов, Д.В. Механізм перерозподілу кисню при формуванні надмілких p-n переходів в кремнії, VI Українська наукова конференція з фізики напівпровідників, 30.09 – 4.10.2013 р., Чернівці, Україна. Тези доповідей, с.538-539
- 47. Oberemok, O.S., Lytovchenko, V.G., Melnyuk, V.P., Gudymenko, O.Yo., Oxygen Behavior Around Heavily Doped Ultra-Shallow Junction in Si, Proceedings of the International Conference Nanomaterials: Applications and properties, 1, 3, 03PCSI13 (2012) Alushta, the Crimea, Ukraine, September 17-22.
- 48. Melnik, V., Popov, V., Oberemok, O., Gamov, D., Lashkariov, V. Effect of Low-Temperature Treatments on Photoluminescence Enhancement of Ion-Beam Synthesized Si Nanocrystals in SiO2 Matrix Khatsevich I, XII міжнародна конференція "Фізика і технологія тонких плівок та наносистем" (с. Гута, Україна, 18-23 травня 2009 р.)

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

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

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0120U102219, 0123U100458, 0122U000583, 0124U001089, 0121U108529, 0123U103494, 0106U000680, 0111U001240, 0106U000657, 0108U010880, 0107U007277, 0107U008524, 0108U004567, 0108U002419, 0108U004564, 0108U004832, 0108U002420, 0110U004738, 0110U006730.

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мельник Віктор Павлович

2. Viktor P. Melnyk

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

Ідентифікатор ORCHID ID: orcid.org/0000-0002

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

Сектор науки: Академічний

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Яремій Іван Петрович
2. Ivan P. Yaremiy

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

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-8549-1173

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 23494435000

Повне найменування юридичної особи: Карпатський 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:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Владимирський Ігор Анатолійович
2. Ihor A. Vladymyrskyi

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

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-2106-9176

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Хижун Олег Юліанович

2. Oleg Y. Khyzhyn

Кваліфікація: д. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.04.07

Ідентифікатор ORCHID ID: ORCID: 0000-0001-91

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:

Сектор науки: Академічний

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Братусь Віктор Якович

2. Viktor Y. Bratus

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

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-7704-8895

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

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Насєка Юрій Миколайович

2. Yuriy M. Naseka

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

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-3431-8856

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

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ворона Ігор Петрович

2. Igor P. Vorona

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

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-4315-157

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

Сектор науки: Академічний

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Бєляєв Олександр Євгенович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Бєляєв 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