Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003095

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 22-07-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пономаренко Валентина Володимирівна

2. Valentyna Ponomarenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5722-9760

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 105

Назва наукової спеціальності: Прикладна фізика та наноматеріали

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Дата захисту: 23-09-2025

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, Київ, 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 10643

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

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: проспект Науки, Київ, 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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, Київ, 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 29.19.33

Тема дисертації:

1. ФОРМУВАННЯ ПОТЕНЦІАЛЬНОГО БАР'ЄРА У ВОДНОМУ ДИСПЕРСІЙНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ДВОФАЗНОЇ ДИСПЕРСНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ ZrO2 та Ca6H2O19Si6

2. Formation of potential barrier in aqueous dispersive medium of two-phase dispersive system based on ZrO2 and Ca6H2O19Si6

Реферат/анотація:

1. У першому розділі розглянуто властивості дисперсних систем та процесів, що в них протікають. Також розглянуто умови, що приводять до формування потенціального бар'єра у таких системах. Крім того, розглянуто практичне застосування дисперсних систем як перетворювачів вологості з повітря на електрику. У другому розділі наведено методики отримання зразків та опис експериментальних методів, що були застосовані у даній роботі.У третьому розділі представлено результати досліджень зміни напруги на контактах структури Ca6H2O19Si6 при різному градієнті вологості, та при різній температурі. Виявлено, що для структур, отриманих під впливом одновісного стискання при тиску ▫10 КРа з порошкоподібного ксонотліту (Ca6H2O19Si6), характерний час формування шару потенціалвизначальних іонів становить ▫1500

сек. У четвертому розділі розглянуто модель виникнення потенціального бар'єра в гетероструктурі, що складається з двох шарів спресованого гідрофільного нанодисперсного порошку (аналогічного нанодисперсним оксидам металів) з різними розмірами частинок в кожному шарі, при насиченні цієї структури водою. На основі результатів теоретичного моделювання електростатичного поля в двошарових структурах на базі компактованого нанодисперсного гідрофільного оксиду, показана можливість створення потенціального бар'єра в ділянці гетерограниці. Потенціальний бар'єр у ділянці гетерограниці формується під час адсорбції води в усій структурі за рахунок відмінностей у щільності поверхневих станів у шарах з різними розмірами частинок. Також наведено теоретичну залежність об'ємної густини заряду в ділянці контакту шарів наночастинок з різними розмірами від пористості пресованої структури. У п'ятому розділі наведено результати дослідження електрофізичних властивостей ущільненого нанокомпозитного матеріалу (ZrO2+H2O). Показано, що при об'єднанні двох нанокомпозитів (ZrO2-10нм+H2O та ZrO2-10нм/ZrO2-20нм+ H2O), що розрізняються як розміром частинок, так і концентрацією та характером поверхневих центрів цих частинок в одну структуру (ZrO2-10нм/ZrO2-20нм+ H2O), у її гідратованому шарі утворюється потенціальний бар'єр у ділянці міжшарової межі. Вольт-амперна характеристика структури ZrO2-10нм/ZrO2-20нм+H2O є випрямляючою, і максимальний коефіцієнт випрямлення цієї структури досягає ~3. У шостому розділі приведено результати дослідження електрофізичних властивостей дисперсійного середовища двофазної дисперсної системи на основі ZrO2 та Ca6H2O19Si6. Показано, що конфігурація межі поділу між структурами (відстань між дисперсними фазами Ca6H2O19Si6 та ZrO2) визначає параметри потенціального бар'єра в дисперсійному середовищі (H2O) двофазної дисперсної системи. При відстані між дисперсними фазами, яку можна порівняти із середніми розмірами порів у дисперсних фазах системи, потенціальний бар'єр у такій системі досить стабільний.

2. It was ascertained that the potential difference at the contacts of the structure based on the compacted Ca6H2O19Si6 particles depends on the formation time of the potential-defining and diffusion layers. To increase the efficiency of the one-layer structure consisting of Ca6H2O19Si6 compacted particles, serving as a moisture-based electric generator, it is necessary to implement processes that weaken the diffusion layer or prevent its formation. Using the results of theoretical modelling of the electrostatic field in two-layer structures based on compacted nano-dispersed hydrophilic oxide, the formation of a potential barrier within the interface was shown. The potential barrier within the interface forms during the water adsorption due to the difference in the surface state densities of the layers with different-sized particles. The fourth chapter considers the model of formation of a potential barrier in the heterostructure consisting of two layers of compacted hydrophilic nanodispersed powder (equal to nanodispersed metal oxides) with different-sized particles in each layer under the saturation with water. Using the results of the theoretical modelling of the electrostatic field in the two-layer structures based on the compacted nano-dispersed hydrophilic oxide we showed the possibility of the creation of a potential barrier close to the heteroboundary. It was found that a potential barrier in the hetero-boundary forms during the water adsorption in all structure due to the difference in the surface state densities in layers with different particle sizes. Also, the theoretical dependence of the volume charge density close to the contact of the nanoparticle layers with various sizes on the porosity of the pressed structure. The fifth chapter includes the results of the investigation of the electrophysical properties of the compacted nanocomposite material ZrO2+H2O. It was shown that the joining of two nanocomposites (ZrO2 – 10 nm + H2O and ZrO2 – 10 nm/ZrO2 – 20nm + H2O), with different particle sizes and the concentration and types of the surface states of these centers, into one structure (ZrO2 – 10nm/ZrO2 – 20 nm + H2O), the potential barrier are forming in the edge between the layers. The current-voltage of ZrO2 – 10nm/ZrO2 – 20 nm + H2O structure is rectifying with the maximal coefficient equal to 3. It was ascertained that using several composites consisting of the porous matrix filled with electrolytes allows obtaining the structures with potential barriers in these electrolytes due to the differences in the matrix properties. These structures are capable of controlling the direction and the value of the flow of charge carriers in the 2-type semiconductors, namely these are structures for obtaining the ionic devices with functions of classical diodes, transistors. The sixth chapter includes the results of the investigation of electrophysical properties of the dispersive environment of the two-phase system based on ZrO2 and Ca6H2O19Si6. It was shown that the configuration of the edge between the

structures (distance between dispersive phases Ca6H2O19Si6 and ZrO2 determines the parameters of the potential barrier in the dispersive ambient (H2O) of the two-phase system. It was determined that at distances between dispersive phases equal to the average pore size, the potential barrier is stable. It was ascertained that using the two- or multi-layer structures with a cyclic passing of the processes allows using these structures as an electric generator based on moisture for the continuous operation of these devices.

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: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Y. Y. Bacherikov, I. P. Vorona, A. V. Gilchuk, V. Y. Goroneskul, A. G. Zhuk, V. P. Kladko, V. V. Nosenko, O. B. Okhrimenko, V. V. Ponomarenko, and Y. O. Polishchuk, “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,” J. Lumin., vol. 251, p. 119184, Nov. 2022, doi: 10.1016/j.jlumin.2022.119184.
- Y. Y. Bacherikov, O. B. Okhrimenko, V. Y. Goroneskul, V. V. Ponomarenko, A. V. Gilchuk, S. K. Tytov, and A. I. Lyubchyk, “The model of potential barrier appearing in a hydrolayer localized in a two-layer porous nanostructure,” Semicond. Physics, Quantum Electron. Optoelectron., vol. 24, no. 3, pp. 288–294, 2021, doi: 10.15407/SPQEO24.03.288.
- Y. Y. Bacherikov, P. M. Lytvyn, S. V. Mamykin, O. B. Okhrimenko, V. V. Ponomarenko, S. V. Malyuta, A. S. Doroshkevich, I. A. Danilenko, O. A. Gorban, A. Gilchuk, Y. Baiova, and A. Lyubchyk, “Current transfer processes in a hydrated layer localized in a two-layer porous structure of nanosized ZrO2,” J. Mater. Sci. Mater. Electron., vol. 33, no. 5, pp. 2753–2764, Feb. 2022, doi: 10.1007/S10854-021-07481-2.
- Y. Y. Bacherikov, O. Okhrimenko, O. Liubchenko, V. Ponomarenko, G. Tarasov, A. Sadigov, F. Ahmadov, J. Naghiyev, V. Kidalov, S. Lyubchyk, and A. Lyubchyk, “Implementation of Cyclical Processes in the Moisture Electricity Generation for Continuous Operation,” Energy Technol., vol. 12, no. 4, p. 2301245, Apr. 2024, doi: 10.1002/ENTE.202301245.
- Y. Y. Bacherikov, O. B. Okhrimenko, A. G. Zhuk, V. V. Ponomarenko, D. V. Pekur, I. A. Danilenko, A. I. Lyubchyk, and S. I. Lyubchyk, “Peculiarities of formation of a potential barrier in a dispersed medium of a two-phase dispersed system based on ZrO2 and Ca6H2O19Si6,” Semicond. Physics, Quantum Electron. Optoelectron., vol. 28, no. 1, pp. 19–25, 2025, doi: 10.15407/SPQEO28.01.019.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: grant agreement 871284 PK 0121U108529 PK 0121U108511

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бачеріков Юрій Юрійович

2. Yuriy Y. Bacherikov

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

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, Київ, 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Булавін Леонід Анатолійович

2. Leonid A. Bulavin

Кваліфікація: д. ф.-м. н., академік НАН України, 01.04.14

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8063-6441

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01033, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Єлісєєв Євген Анатолійович

2. Eugene Eliseev

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8124-885

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, Київ, 03142, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Євтух Анатолій Анатолійович
2. Anatoliy A. Evtukh

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3527-9585

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: проспект Науки, Київ, 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Борковська Людмила Володимирівна
2. Lyudmila V. Borkovskaya

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

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, Київ, 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Назаров Олексій Миколайович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Назаров Олексій Миколайович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Пономаренко Валентина Володимирівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна