

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U000557

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-02-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Щербань Наталія Олексіївна

2. Natalia O. Shcherban

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 153

Назва наукової спеціальності: Автоматизація та приладобудування. Мікро- та наносистемна техніка

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 153 Мікро- та наносистемна техніка

Дата захисту: 25-08-2022

Спеціальність за освітою: 153 «Мікро та наносистемна техніка»

Місце роботи здобувача: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

### **III. Відомості про організацію, де відбувся захист**

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** PhD 923

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет "Львівська політехніка"

**Код за ЄДРПОУ:** 02071010

**Місцезнаходження:** вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

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

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет "Львівська політехніка"

**Код за ЄДРПОУ:** 02071010

**Місцезнаходження:** вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

### **V. Відомості про дисертацію**

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 47.01.21

**Тема дисертації:**

1. Контрольована модифікація електрофізичних характеристик кремнієвих мікрокристалів легуванням домішками перехідних металів для сенсорної техніки
2. Controlled modification of electrophysical characteristics of silicon microcrystals by doping with impurities of transition metals for sensor engineering

**Реферат:**

1. Дисертацію присвячено встановленню закономірностей зміни між магнітоопором кристалу і його спіновою впорядкованістю та виявленню кореляції між поляризаційними ефектами та особливостями змін електрофізичних, магнітних властивостей мікрокристалів кремнію, легованих бором до концентрацій в околі переходу метал-діелектрик, що модифіковані домішками перехідних металів в широкому інтервалі температур, які покладені в основу концепції розроблення та прогнозування властивостей сучасних приладів мікросистемної техніки. В дисертації розв'язано конкретні наукові завдання розроблення нових підходів до синтезу і контрольованої модифікації функціональних наноматеріалів, легованих перехідними металами на основі ниткоподібного кремнію р-типу провідності та встановлення закономірностей зміни їх характеристик під впливом зовнішніх збурень для спінтроніки та елементів сенсорної техніки, що має важливе значення для автоматизації та приладобудування, а саме: теоретично оцінено та експериментально

підтверджено входження та поведінку домішки перехідних металів у мікрокристалах кремнію та оптимізовано технологічні методи створення легованих ниткоподібних кристалів кремнію для створення чутливих елементів сенсорів; досліджено електропровідність, магнетоопір та намагніченість деформованих та недеформованих легованих мікрокристалів кремнію у широкому інтервалі температур (4.2–300 K) та магнітних полів (до 14 Тл), в т.ч. для створення напівпровідникових елементів магнітоелектроніки; розроблено прилади сенсорної електроніки на основі легованих мікрокристалів кремнію модифікованих магнітною домішкою, використовуючи результати експериментальних та теоретичних досліджень ниткоподібного кремнію, в т.ч. запропоновано чутливі елементи багатофункційних сенсорів.

2. Thesis is devoted to the establishment of regularities of change between crystal magnetoresistance and its spin ordering and revealing of correlation between polarization effects and peculiarities of changes of electrophysical, magnetic properties of boron - doped silicon microcrystals to concentrations near metal - dielectric transition are the basis of the concept of development and forecasting of properties of modern devices of microsystem technology. The dissertation solves specific scientific problems of development of new approaches to synthesis and controlled modification of functional nanomaterials doped with transition metals on the basis of filamentary p-type silicon and establishment of regularities of change of their characteristics under the influence of external perturbations for spintronics and sensory technology elements. importance for automation and instrumentation, namely: theoretically evaluated and experimentally confirmed the occurrence and behavior of transition metal impurities in silicon microcrystals and optimized technological methods for creating doped filamentous silicon crystals to create sensitive elements of sensors; the electrical conductivity, magnetoresistance and magnetization of deformed and undeformed doped silicon microcrystals in a wide range of temperatures (4.2–300 K) and magnetic fields (up to 14 T) were studied, incl. to create semiconductor elements of magnetoelectronics; Sensor electronics devices based on doped silicon microcrystals modified with magnetic impurities have been developed, using the results of experimental and theoretical studies of filamentary silicon, including sensitive elements of multifunction sensors are offered.

**Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:** Інформаційні та комунікаційні технології

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

**Підсумки дослідження:** Нове вирішення актуального наукового завдання

**Публікації:**

- A.Druzhinin, I.Ostrovskii, Yu.Khoverko, N.Shcherban, A. Lukianchenko. Spin-related phenomena in nanoscale Si <B, Ni> whiskers // Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol. 473.– 2019.– P. 331-334.
- S.V.Syrotyuk, Y.M.Khoverko, N.O.Shcherban, A.A.Druzhinin. The spin-resolved electronic structure of doped crystals Si <Ni> and Si <B, Ni>: theoretical and experimental aspects//Molecular Crystals and Liquid Crystals, Vol. 674.– 2018.– P. 120-129
- S.V.Syrotyuk, Y.M.Khoverko, N.O.Shcherban, A.A.Druzhinin. Effect of the strong electron correlation on the spin-resolved electronic structure of the doped crystals Si <B, Fe>, Si <B, Co> and Si <B, Ni>//Molecular Crystals and Liquid Crystals, Vol. 700(1).– 2020.– P.1-12.
- S.V.Syrotyuk, Y.M.Khoverko, N.O.Shcherban, A.A.Druzhinin. The spin-resolved electronic structure of the codoped crystals Si<B, V>, Si<B, Cr> and Si<B,Mn>//Molecular Crystals and Liquid Crystals, Vol. 721(1).– 2021.– P.62-73
- Yu.M. Khoverko, N.O. Sherban. Electrical Conductivity and Magnetoresistance of Silicon Microstructures in the Vicinity to Metal-Insulator Transition // Physics and Chemistry of Solid State.– 2018.– Vol. 19 (3).– P. 246-253.

**Наукова (науково-технічна) продукція:**

**Соціально-економічна спрямованість:**

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Планується до впровадження

**Зв'язок з науковими темами:** 0117U004457, 0118U000271

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Ховерко Юрій Миколайович

2. Yuriy Khoverko

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.27.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет "Львівська політехніка"

**Код за ЄДРПОУ:** 02071010

**Місцезнаходження:** вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

## **VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**

**Офіційні опоненти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Павлик Богдан Васильович

2. Bogdan V. Pavlyk

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

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Львівський національний університет ім.І.Франка

**Код за ЄДРПОУ:** 02040987

**Місцезнаходження:** Університетська, 1, Львів, 79000, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Вісьтак Марія Володимирівна
2. Maria V. Vistak

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.27.01**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-5192-4017**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького**Код за ЄДРПОУ:** 02010793**Місцезнаходження:** вул. Пекарська, буд. 69, Львів, 79010, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство охорони здоров'я України**Ідентифікатор ROR:****Рецензенти****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Бурій Олег Анатолійович
2. Oleh A. Buryu

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 01.04.07**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Національний університет "Львівська політехніка"**Код за ЄДРПОУ:** 02071010**Місцезнаходження:** вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Фечан Андрій Васильович
2. Andriy Fechan

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 01.04.15, 05.12.20**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується**Додаткова інформація:** <https://orcid.org/0000-0001-9970-5497>**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет "Львівська політехніка"**Код за ЄДРПОУ:** 02071010

**Місцезнаходження:** вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

## **VIII. Заключні відомості**

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

Микитюк Зіновій Матвійович

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

Микитюк Зіновій Матвійович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Островський Ігор Петрович

**Реєстратор**

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна