

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U000570

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. Максимич Віталій Миколайович

2. Maksymych Vitalii M

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

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: 28-08-2023

Спеціальність за освітою: Магістр зі спеціальності "Прикладна фізика і наноматеріали"

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** PhD 1830

**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:** 29.41.01

**Тема дисертації:**

1. Отримання та електрофізичні властивості низькорозмірних клатратних структур для пристроїв електроніки та автономної енергетики
2. On electrophysical properties of synthesized low-dimensional clathrate structures for electronic and autonomous energy devices

**Реферат:**

1. Дисертаційна робота присвячена розробленню технологічних основ синтезу та дослідженням електрофізичних властивостей низькорозмірних клатратних структур. Сформовані за допомогою інтеркаляційних технологій клатрати з різним ступенем ієрархічності архітектури супрамолекулярного гостьового компоненту дають змогу значно покращити робочі параметри автономних джерел живлення, відкривають можливість для створення альтернативних- квантових їх аналогів та надання пристроям функціональної гібридності. Отримані результати дозволяють краще зрозуміти фізичні принципи та описати основні закономірності впливу будови домішкового енергетичного спектру на процеси накопичення електричного заряду на міжфазних межах, діелектричної поляризації та генерування спінової ЕРС.
2. The dissertation is devoted to the development of the technological basis for the synthesis and study of the electrophysical properties of low-dimensional clathrate structures. Clathrates formed with the help of

intercalation technologies with different degrees of hierarchical architecture of the supramolecular guest component open the possibility of significantly improving the performance parameters of autonomous power supplies, the possibility of creating alternative quantum analogues and the possibility of providing devices with functional hybridity. The obtained results make it possible to better understand the physical principles and formulate fundamental regularities of the influence of the impurity energy spectrum structure on the processes of electric charge accumulation at interfaces, dielectric polarization, and spin EMF generation.

### **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:**

- Dupliak, I., Ivashchyshyn, F., Całus, D., Seredyuk, B., Chabecki, P., Maksymych, V., & Li, F. (2020). Influence of optical radiation and magnetic field on the properties of  $\text{inse} \langle \text{NaNO}_2 \rangle$  clathrate. *Ukrainian Journal of Physical Optics*. <https://doi.org/10.3116/16091833/21/3/115/2020>
- Maksymych, V., Całus, D., Ivashchyshyn, F., Pidluzhna, A., Chabecki, P., & Shvets, R. (2022). Quantum energy accumulation in semiconductor  $\langle$ ionic liquid $\rangle$  layered clathrates. *Applied Nanoscience (Switzerland)*. <https://doi.org/10.1007/s13204-021-01763-1>
- Ivashchyshyn, F., Maksymych, V., Krushelnytska, T., Rybak, O., Seredyuk, B., & Tovstyuk, N. (2021). Biintercalate layered heterostructure: Synthesis conditions and physical properties. *Low Temperature Physics*. <https://doi.org/10.1063/10.0007082>
- Maksymych, V., Całus, D., Shvets, R., Chabecki, P., Pokladok, N., & Ivashchyshyn, F. (2022).  $\text{GaSe} \langle \text{p-CD} \langle \text{J2} \rangle \rangle$  Architecture Supramolecular Clathrate: Properties and Application. *Journal of Nano- and Electronic Physics*. [https://doi.org/10.21272/jnep.14\(1\).01002](https://doi.org/10.21272/jnep.14(1).01002)
- Ivashchyshyn, F., Maksymych, V., Całus, D., Klapchuk, M., Baryshnikov, G., Galagan, R., Litvin, V., Chabecki, P., & Bordun, I. (2022). Mechanisms of electrical conductivity, quantum capacity and negative capacitance effects in  $\text{InSe} \langle \text{PTHQ} \rangle$  nanohybrid. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences*. <https://doi.org/10.24425/bpasts.2021.139958>
- Maksymych, V., Całus, D., Klapchuk, M., Shvets, R., Chabecki, P., Kohut, Z., & Ivashchyshyn, F. (2022). Biintercalate formed on the basis of 2D semiconductor matrix, ferroelectric and ferromagnetic phases. *Molecular Crystals and Liquid Crystals*. <https://doi.org/10.1080/15421406.2022.2067667>
- Ptashnyk, V., Bordun, I., Całus, D., Chabecki, P., Maksymych, V., Malovanyy, M., Kulyk, Y. (2022). Nanoarchitectonics and electrochemical properties of chromium-doped supramolecular carbon material. *Applied Physics A: Materials Science and Processing*. <https://doi.org/10.1007/s00339-022-05705-8>
- Maksymych, V., Ivashchyshyn, F., Całus, D., Pidluzhna, A., Gała, M., & Chabecki, P. (2022). Electrical properties of clathrate formed on the basis of a p-type semiconductor with 2D guest positions filled with ferroelectric and propolis. *Applied Nanoscience (Switzerland)*. <https://doi.org/10.1007/s13204-022-02695-0>
- Maksymych, V., Całus, D., Matulka, D., Chabecki, P., Shvets, R., Pokladok, N., & Ivashchyshyn, F. (2022). Electrical conduction and polarization properties of  $\text{InSe} \langle \text{CS}(\text{NH}_2)_2 \langle \text{C14H10} \rangle \rangle$  clathrate. *Journal of Nano- and Electronic Physics*. [https://doi.org/10.21272/jnep.14\(5\).05020](https://doi.org/10.21272/jnep.14(5).05020)

- Ivashchyshyn, F., Maksymych, V., Calus, D., Matulka, D., Chabecki, P., & Kunynets, A. (2022). Effect of optical illumination and magnetic field on the electroconductive and polarization properties of clathrate GaSe<CS(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub><C<sub>14</sub>H<sub>10</sub>>>, synthesized under lighting. Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences. <https://doi.org/10.24425/bpasts.2022.143104>
- Maksymych, V., Ivashchyshyn, F., Calus, D., Matulka, D., Gała, M., Chabecki, P., Shvets, R., Pokladok, N. (2023). Impedance spectroscopy data for 2D biintercalate clathrate InSe<<NaNO<sub>2</sub>>>+<FeCl<sub>3</sub>>>. Applied Nanoscience (Switzerland). <https://doi.org/10.1007/s13204-023-02804-7>
- Максимич, В., Цалус, Д., Швець, Р., Хабєцкі, П., Бордун, І., Покладок, Н., Іващишин, Ф. (2021). Властивості і можливості практичного застосування кристалу GaSe інтеркальованого п-циклодекстрином допованого йодом. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія Фізика. <https://doi.org/10.26565/2222-5617-2021-34-07>
- Maksymych, V., Shvets, R., Ivashchyshyn, F. (2022). Quantum Accumulation of Electrical Energy at Interfacial Boundaries in Heterophase Inorganic/Organic Clathrates. Computational Problems of electrical Engineering. <https://doi.org/10.23939/jcpee2022.01.030>
- Максимич, В. (2022). Електропровідні та поляризаційні властивості гетерофазного композиту ієрархічної архітектури діоксид кремнію<тіосечовина<дихлорид кобальту>>. Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». <https://doi.org/10.36910/775.24153966.2021.72.28>
- Максимич, В., Григорчак, І. (Жовтень 2018). Функціонально-гібридні клатрати. 76-та Студентська науково-технічна конференція: збірник тез доповідей. Секція прикладної математики та фундаментальних наук.– Львів, с. 273–275;
- Григорчак, І., Борисюк, А., Швець, Р., Максимич, В. (Листопад 2018). Супрамолекулярні карбони для суперконденсаторів з реактансно-сенсорною функціональною гібридністю. 15-та Відкрита наукова конференція Інституту прикладної математики та фундаментальних наук (ІМФН), Львів, с. 68
- Maksymych, V., Ivashchyshyn, F., Chabecki, P. (1-5 June 2020). Electric Properties of GaSe<NaNO<sub>2</sub>+Propolis> Nanohybrid Encapsulate. XII International Conference “Electronic Processes in Organic and Inorganic Materials”. – Kamianets-Podilskyi, p. 156;
- Іващишин, Ф., Максимич, В. (25–29 червня 2020). Властивості неорганічно-органічного інкапсулату із ієрархічним гостьовим компонентом. X міжнародна наукова конференція «Релаксаційні, нелінійні, акустооптичні процеси і матеріали».– Луцьк, с. 103-106;
- Швець, Р., Борисюк, А., Максимич, В., Типіло, І., Кулик, Ю. (25–29 червня 2020). Допований хромом п-циклодекстриновий біовуглець. X міжнародна наукова конференція «Релаксаційні, нелінійні, акустооптичні процеси і матеріали».– Луцьк, с. 108-111;
- Іващишин, Ф., Максимич, В. (2020). Клатрати з 2D- катіоно-аніонною «плазмою» між квантовими листами напівпровідника. PSC-IMFS-16.– Львів, с. 104-105;
- Maksymych, V., Calus, D., Shvets, R., Chabecki, P., Ivashchyshyn, F. (21-24 September 2021). Cointercalant Clathrate of GaSe <NaNO<sub>2</sub>+FeCl<sub>3</sub>> Configuration and its Properties. Book of Abstracts of XXV Galyna Puchkovska International School-Seminar “Spectroscopy of Molecules And Crystals” (ISSSMC-2021).– Kyiv, p. 136;
- Maksymych, V., Calus, D., Pidluzhna, A., Chabecki, P., Ivashchyshyn, F. (25-27 August 2021). Properties of inorganic-organic clathrate of complex hierarchical architecture. The International research and practice conference “Nanotechnology and nanomaterials” (NANO-2021).– Lviv, p. 135;
- Maksymych, V., Shvets, R., Chabecki, P., Ivashchyshyn, F. (26-30 April 2021). Supramolecular clathrate GaSe<п-CD<J<sub>2</sub>>> of hierarchical architecture: properties and applications. International conference for young professionals in physics and technology.– Kharkiv, p. 48-49;
- Максимич, В., Іващишин, Ф., Швець, Р. (25-27 травня 2021). GaSe<CS(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub><C<sub>14</sub>H<sub>10</sub>>> клатрат ієрархічної архітектури, синтезований при освітленні: властивості та застосування. VII міжнародна науково-практична конференція «Структурна релаксація у твердих тілах».– Вінниця, с. 69-72;

- Ptashnyk, V., Bordun, I., Calus, D., Chabecki, P., Maksymych, V., Malovanyy, M., Borysiuk, A. (25-27 August 2021). Synthesis, structure, and electrochemical properties of chromium-doped supramolecular carbon material. The International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials" (NANO-2021).- Lviv, p. 77;
- Максимич, В. (12 травня 2022). Клатрат ієрархічної архітектури MCM-41<CH<sub>4</sub>N<sub>2</sub>S<CoCl<sub>2</sub>>>: синтез, властивості, застосування. Proceedings of International Scientific Conference "Electrical and power engineering and electromechanics (EPEE 2022)".-Odesa, p.59-60;
- Maksymych, V., Calus, D., Borysiuk, A., Chabecki, P., Ivashchyshyn, F. (25-27 August 2022). Nitrogen-doped carbon for supercapacitors: synthesis, properties and applications. The International research and practice conference "Nanotechnology and Nanomaterials" (NANO-2022).- Lviv, p. 171;
- Ptashnyk, V., Bordun, I., Maksymych, V., Malovanyy, M., Calus, D., Chabecki, P., Szymczykiewicz, E. (25-27 August 2022). Influence of cavitation and non-cavitation ultrasonic treatment on the structure of nanoporous carbon materials. The International research and practice conference "Nanotechnology and Nanomaterials" (NANO-2022).- Lviv, p. 204;
- Maksymych, V., Calus, D., Borysiuk, A., Bordun, I., Chabecki, P., Ivashchyshyn, F. (11-13 November 2022). Nitrogen-Doped Porous Carbon Material for Supercapacitors Derived from Gelatin. 2nd International Conference on Innovative Materials and NanoEngineering (IMNE'2022).- Dovgoluca, p. 1-2;
- Максимич, В., Швець, Р., Іващишин, Ф. (9-11 листопада 2022). Клатрат InSe<п-CD<J<sub>2</sub>>> з ієрархічною конфігурацією компонентів: властивості та застосування. Міжнародна науково-практична конференція «Молодіжна наука заради миру та розвитку».- Чернівці, с.329-333

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

**Соціально-економічна спрямованість:** економія енергоресурсів

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Впроваджено

**Зв'язок з науковими темами:** 0115U000438, 0118U000272,0121U109026

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

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Іващишин Федір Олегович
2. Fedir Ivashchyshyn

**Кваліфікація:** д. т. н., с.д., 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:**

## VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

### Офіційні опоненти

#### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Токарчук Михайло Васильович
2. Mykhailo V. Tokarchuk

**Кваліфікація:** д.ф.-м.н., професор, 01.04.02, 01.04.14

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

#### Додаткова інформація:

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут фізики конденсованих систем Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 05540014

**Місцезнаходження:** вул. Свенціцького, буд. 1, Львів, 79011, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

#### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коцюбинський Володимир Олегович
2. Volodymyr O. Kotsyubynsky

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

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

#### Додаткова інформація:

**Повне найменування юридичної особи:** Прикарпатський 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:**

### Рецензенти

#### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Нічкало Степан Ігорович
2. Stepan Nichkalo

**Кваліфікація:** к. т. н., доц., 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:**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Стахіра Павло Йосипович

2. Pavlo Y. Stakhira

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.27.06

**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:**

## VIII. Заключні відомості

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

Андрущак Анатолій Степанович

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

Андрущак Анатолій Степанович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Матулка Дарія Василівна

**Реєстратор**

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна