

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U000857

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 08-02-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Єршов Павло Сергійович

2. Pavlo S. Yershov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Шифр наукової спеціальності: 113

Назва наукової спеціальності: Прикладна математика

Галузь / галузі знань: математика та статистика

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Прикладна математика

Дата захисту: 27-02-2024

Спеціальність за освітою: Інформаційні управляючі системи та технології

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

### III. Відомості про дисертацію

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** ДФ 26.194.010

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 05417176

**Місцезнаходження:** проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Академічний

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

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 05417176

**Місцезнаходження:** проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Академічний

### V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 27.41.23, 28.17.19

**Тема дисертації:**

1. Інтелектуальна система комп'ютерної математики для математичного моделювання в науці і інженерії
2. Intelligent system of computer mathematics for mathematical modeling in science and engineering

**Реферат:**

1. Дисертаційна робота присвячена розробленню принципів, алгоритмічного та програмного забезпечення інтелектуальної системи комп'ютерної математики для автоматизації процесу дослідження та розв'язування систем лінійних алгебраїчних з розрідженими матрицями на комп'ютерах гібридної архітектури. У вступі обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету та задачі досліджень, розкрито наукову новизну та практичну цінність роботи, представлено її загальну характеристику. Перший розділ присвячений огляду літератури за темою дисертації та обґрунтуванню вибору напрямку досліджень. У другому розділі досліджено математичний апарат комп'ютерного дослідження лінійних систем з наближеними даними;

розроблено паралельний блочний алгоритм LLT-розвинення «хмарочосної» матриці, досліджено прискорення та ефективність паралельного алгоритму. У третьому розділі розроблено алгоритми автоматичного визначення структури розріджених матриць та їх регуляризації на основі методів машинного навчання та нейромережових технологій. Побудовано згортковану нейронну мережу «Sparse Matrix Vision». Виконана програмна реалізація та проведено чисельні експерименти. У четвертому розділі розроблено принципи, архітектуру та склад інтелектуальної системи комп'ютерної математики (ІСКМ) для автоматизації процесу дослідження та розв'язування задач, запропоновано її комп'ютерну реалізацію. Наведено результати практичних розрахунків. Досліджено ефективність алгоритмічного і програмного забезпечення ІСКМ на низці задач математичного моделювання в будівельній галузі.

2. The dissertation is devoted to the development of principles, algorithmic support and software of an intelligent system of computer mathematics for automating the process of analysis and solving linear algebraic systems with sparse matrices on hybrid architecture computers. The introduction substantiates the relevance of the topic, formulates the purpose and tasks of the research, reveals the scientific novelty and practical value of the work, and presents its general characteristics. The first chapter is devoted to the review of the literature on the topic of the dissertation and justification of the choice of research direction. The second chapter explores the mathematical apparatus of computer research of linear systems with approximate data; a parallel block algorithm for LLT-factorization of "cloud" matrix was developed, the acceleration and efficiency of parallel algorithms were investigated. In the third chapter, algorithms for automatic identification of the structure of sparse matrices and their regularization based on machine learning methods and neural network technologies are developed. A convolutional neural network "Sparse Matrix Vision" was built. Software implementation and numerical experiments were carried out. In the fourth chapter, principles, architecture, and composition of the intelligent system of computer mathematics (ISCM) for automating the process of research and problem solving are developed, and its computer implementation is proposed. The results of practical computations are presented. The effectiveness of algorithmic and software of ISCM on a number of problems of mathematical modeling in the construction industry was studied.

**Державний реєстраційний номер ДіР:** 0114U002091, 0118U001116

**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:** Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

**Підсумки дослідження:** Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

**Публікації:**

- Khimich O.M., Chistyakova T.V., Sidoruk V.A., Yerшов P.S. Adaptive Computer Technologies for Solving Problems of Computational and Applied Mathematics. Cybernetics and Systems Analysis. 2021. Vol. 57, №6. P. 990–997.
- Хімич О.М., Чистякова Т.В., Сидорук В.А., Єршов П.С. Адаптивні алгоритми дослідження задач в змінному комп'ютерному середовищі. Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології. 2021. Вип. 33. С. 181–185.
- Чистякова Т.В., Єршов П.С. Про вибір розрядності обчислень в інтелектуальній системі обробки матриць. Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Фізико-математичні науки. 2019. Вип. 19. С. 193–198.
- Сидорук В.А., Єршов П.С. Адаптивний алгоритм розв'язання систем рівнянь з блочно-хмарочосними матрицями. Міжнародний науково-технічний журнал «Проблеми керування та інформатики». 2022.

Т.67, №5. С.17–31.

- Хіміч О.М., Чистякова Т.В., Сидорук В.А., Єршов П.С. Інтелектуальна система комп'ютерної математики INPARSOLVER. Штучний інтелект. 2020. №4, т.25. С. 60–71.
- Чистяков О.В., Ніколайчук О.О., Єршов П.С. Про математичне моделювання задач стійкості конструкцій на сучасних комп'ютерах. Комп'ютерна математика. 2018. №2. С. 30–37.
- Сидорук В.А., Єршов П.С., Богурський Д.О., Марочканич О.Р. Інтелектуалізація обчислень для задач математичного моделювання складних процесів і об'єктів. Комп'ютерна математика. 2019. №1. С. 143–150.
- Khimich A., Sydoruk V., Yershov P. Intellectualization Of Computation Based On Neural Networks For Mathematical Modeling. 2019 IEEE International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT), 18-20 Dec. 2019. IEEE: 2019. P.445-448.

**Наукова (науково-технічна) продукція:** методи, теорії, гіпотези; програмні продукти, програмно-технологічна документація

**Соціально-економічна спрямованість:** економія матеріалів; підвищення продуктивності праці

**Охоронні документи на ОПІВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Планується до впровадження

**Зв'язок з науковими темами:** 0119U002224, 0123U101573, 0122U000906

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

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Хіміч Олександр Миколайович
2. Oleksandr M. Khimich

**Кваліфікація:** д.ф.-м.н., професор, член-кор., 01.05.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-8103-4223

**Додаткова інформація:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602740665>

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 05417176

**Місцезнаходження:** проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Академічний

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

**Офіційні опоненти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Дорошенко Анатолій Юхимович
2. Anatoliy Y. Doroshenko

**Кваліфікація:** д.ф.-м.н., професор, 01.05.03**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-8435-1451**Додаткова інформація:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=26662433900>**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:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Сектор науки:** Університетський**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Григоренко Олександр Ярославович
2. Oleksandr Y. Grigorenko

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н., професор, 01.02.04**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-4109-2672**Додаткова інформація:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7005549978>**Повне найменування юридичної особи:** Інститут механіки ім. С. П. Тимошенка Національної академії наук України**Код за ЄДРПОУ:** 05417070**Місцезнаходження:** вул. П. Нестерова, буд. 3, Київ, 03057, Україна**Форма власності:****Сфера управління:** Національна академія наук України**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується**Сектор науки:** Академічний**Рецензенти****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Попов Олександр Володимирович
2. Oleksandr V. Popov

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.05.02**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-1217-2534

**Додаткова інформація:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57199771451>

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 05417176

**Місцезнаходження:** проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Академічний

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Тульчинський Вадим Григорович

2. Vadym H. Tulchynsky

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.05.03

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-0280-223X

**Додаткова інформація:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=15081909300>

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 05417176

**Місцезнаходження:** проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Академічний

## VIII. Заключні відомості

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

Задірака Валерій Костянтинович

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

Задірака Валерій Костянтинович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Стовба Віктор Олександрович

**Реєстратор**

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна