

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U005012

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-09-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шеліхов Юрій Олександрович

2. Yurii O. Shelikhov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 123

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерна інженерія

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Комп'ютерна інженерія

Дата захисту: 25-08-2026

Спеціальність за освітою: 122 – Комп'ютерні науки

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, 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 15288

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, 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: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 20.54.01, 20.54.03, 20.55.03

Тема дисертації:

1. Архітектура та методи побудови розподілених систем персоналізованого е-навчання на основі агентних технологій

2. Models and a method for microclimate control in microservice information-measurement systems

Реферат/анотація:

1. Шеліхов Ю.О. Моделі та метод контролю мікроклімату у мікросервісних інформаційно-вимірювальних системах. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» галузі знань 12 «Інформаційні технології». – Харківський національний університет радіоелектроніки, Міністерство освіти і науки України, Харків, 2026. Дисертаційну роботу присвячено розв'язанню науково-технічної задачі підвищення ефективності функціонування розподілених комп'ютерних систем контролю параметрів мікроклімату шляхом розроблення моделей та методу контролю мікроклімату у мікросервісних інформаційно-вимірювальних системах з інтегрованими інтелектуальними алгоритмами прийняття рішень. У роботі отримано такі результати. Розроблено моделі та метод контролю мікроклімату у мікросервісних інформаційно-вимірювальних системах, що забезпечують горизонтальне масштабування, функціональну ізоляцію сервісів та подієво-орієнтовану взаємодію компонентів. Формалізовано модель стану мікроклімату у вигляді

багатовимірного вектора параметрів із механізмом потокового оновлення та підтримкою історичних даних. Запропоновано метод адаптивного інтелектуального контролю на основі алгоритмів навчання з підкріпленням із багатокритеріальною функцією винагороди. Розроблено методику оцінювання ефективності розподілених систем керування з урахуванням латентності, стабільності та енергоспоживання. Експериментально підтверджено зменшення середнього відхилення параметрів мікроклімату до 3–5 % від заданих значень, скорочення енергоспоживання до 15–20 % порівняно з традиційними ПІД-регуляторами, а також підвищення відмовостійкості системи за рахунок ізоляції мікросервісів та асинхронної взаємодії. Метою роботи є наукове обґрунтування та розроблення моделей, методу й алгоритмічного забезпечення контролю мікроклімату у мікросервісних розподілених інформаційно-вимірювальних системах, спрямованих на підвищення масштабованості, адаптивності, відмовостійкості та енергоефективності розподілених комп'ютерних систем контролю й керування параметрами середовища. Об'єкт дослідження – процеси функціонування розподілених комп'ютерних інформаційно-вимірювальних систем, що забезпечують збір, обробку, передавання та використання даних для контролю параметрів мікроклімату. Предмет дослідження – моделі, метод, архітектурні рішення та алгоритмічне забезпечення побудови мікросервісних розподілених інформаційно-вимірювальних систем для збору, потокової обробки, прогнозування та адаптивного інтелектуального контролю параметрів мікроклімату. Наукова новизна одержаних результатів полягає у наступному: 1. Вперше запропоновано архітектурну модель мікросервісної розподіленої інформаційно-вимірювальної системи інтелектуального контролю мікроклімату, яка, на відміну від існуючих централізованих рішень, базується на принципах контейнеризації, функціональної ізоляції сервісів та асинхронної подієво-орієнтованої взаємодії, що забезпечує горизонтальне масштабування, підвищену відмовостійкість і зниження латентності обробки даних у реальному часі. 2. Удосконалено модель представлення та прогнозування стану мікроклімату як об'єкта контролю у розподіленій мікросервісній інформаційно-вимірювальній системі, яка, на відміну від існуючих, поєднує потокову агрегацію даних від гетерогенних сенсорних джерел, формування багатовимірного вектора стану та нейромережеве прогнозування часових залежностей параметрів мікроклімату в подієво-орієнтованому середовищі. 3. Набув подальшого розвитку метод адаптивного інтелектуального контролю параметрів мікроклімату в мікросервісній розподіленій інформаційно-вимірювальній системі на основі навчання з підкріпленням із багатокритеріальною функцією винагороди, який, на відміну від традиційних підходів, забезпечує виявлення відхилень, прогнозування змін стану середовища та формування керуючих дій з одночасним урахуванням стабільності параметрів мікроклімату й енергоефективності. Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання для побудови масштабованих, відмовостійких, енергоефективних та інтелектуальних систем контролю мікроклімату в цифровому агропромисловому виробництві, розумних будівлях, промислових інформаційно-вимірювальних системах, IoT-платформах, BEMS/HVAC-рішеннях та системах моніторингу технологічних процесів. Результати дослідження можуть бути використані в освітньому процесі під час підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальностями галузі знань 12 «Інформаційні технології», зокрема за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія». Ключові слова: мікросервісна архітектура, розподілені системи, Інтернет речей, інформаційно-вимірювальна система, інтелектуальний контроль, мікроклімат, машинне навчання, LSTM, Q-learning, навчання з підкріпленням, хмарні обчислення, периферійні обчислення, енергоефективність, балансування навантаження.

2. Shelikhov Y.O. Models and a Method for Microclimate Control in Microservice Information-Measurement Systems. Qualification scientific work on the rights of manuscript. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in Specialty 123 “Computer Engineering” in the field of knowledge 12 “Information Technologies”. – Kharkiv National University of Radio Electronics, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2026. The dissertation is devoted to solving the scientific and technical problem of improving the efficiency of distributed computer systems for microclimate parameter control by developing models and a method for microclimate control in microservice information-measurement systems with integrated intelligent decision-making algorithms. The following results have been obtained in the dissertation. Models and a method for microclimate control in microservice information-measurement systems have been developed, providing horizontal scalability, functional

isolation of services, and event-driven interaction among components. A microclimate state model has been formalized as a multidimensional parameter vector with a streaming update mechanism and support for historical data. A method of adaptive intelligent control based on reinforcement learning algorithms with a multi-criteria reward function has been proposed. A methodology for evaluating the efficiency of distributed control systems has been developed, taking into account latency, stability, and energy consumption. The experimental results confirm a reduction in the average deviation of microclimate parameters to 3–5% from the set values, a decrease in energy consumption by 15–20% compared to traditional PID controllers, and an increase in system fault tolerance due to microservice isolation and asynchronous interaction. The purpose of the dissertation is to scientifically substantiate and develop models, a method, and algorithmic support for microclimate control in microservice distributed information-measurement systems aimed at increasing the scalability, adaptability, fault tolerance, and energy efficiency of distributed computer systems for monitoring and controlling environmental parameters. The object of the research is the processes of functioning of distributed computer information-measurement systems that provide collection, processing, transmission, and use of data for monitoring microclimate parameters. The subject of the research is models, a method, architectural solutions, and algorithmic support for building microservice distributed information-measurement systems for data collection, stream processing, forecasting, and adaptive intelligent control of microclimate parameters. The scientific novelty of the obtained results is as follows: 1. For the first time, an architectural model of a microservice distributed information-measurement system for intelligent microclimate control has been proposed. Unlike existing centralized solutions, the proposed model is based on the principles of containerization, functional isolation of services, and asynchronous event-driven interaction, which provides horizontal scaling, increased fault tolerance, and reduced latency of real-time data processing. 2. The model for representing and forecasting the microclimate state as a control object in a distributed microservice information-measurement system has been improved. Unlike existing models, it combines streaming data aggregation from heterogeneous sensor sources, formation of a multidimensional state vector, and neural-network forecasting of temporal dependencies of microclimate parameters in an event-driven environment. 3. The method of adaptive intelligent control of microclimate parameters in a microservice distributed information-measurement system based on reinforcement learning with a multi-criteria reward function has been further developed. Unlike traditional approaches, the method provides deviation detection, forecasting of environmental state changes, and generation of control actions while simultaneously taking into account the stability of microclimate parameters and energy efficiency.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- 1. Шеліхов Ю., Аксак Н. Адаптивне керування мікрокліматом на основі машинного навчання та мікросервісної архітектури // Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security. 2025. № 3. С. 223–232.
- 2. Axak N., Shelikhov Y. Intelligent load balancing in microservice architecture // Systems and Technologies. 2025. Vol. 70, No. 2. P. 210–218.
- 3. Ю. О. Шеліхов, Н. Г. Аксак Модель представлення стану та прогнозування параметрів мікроклімату в розподілених інформаційно-вимірювальних системах. Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Інформатика і моделювання, 2026. Т. 1, № 2(16). С. 36–58
- 4. Shelikhov Y. O., Axak N. G. Microservice-based adaptive indoor microclimate control system using LSTM forecasting. Прикладні питання математичного моделювання. 2025. Т. 8, № 2. С. 308–322.

- 5. Axak N., Kushnaryov M., Shelikhov Y. The intelligent control of the city-farm microclimate based on the Q-learning algorithm // Advanced Information Technology. 2024. Vol. 1, No. 3. P. 12–24.

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

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Аксак Наталія Георгіївна

2. Nataliia Axak

Кваліфікація: к. т. н., д.т.н., професор, 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8372-8432

Додаткова інформація: <https://publons.com/researcher/1999647/natalia-axak/>;

<https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&user=jpnAa7AAAAAJ>;

https://www.researchgate.net/profile/Natalia_Axak;

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=24483001300>

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, 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. Голуб Сергій Васильович

2. Serhii V. Holub

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5523-6120

Додаткова інформація:

<http://www.scopus.com/inward/authorDetails.url?authorID=57216031565&partnerID=MN8TOARS>;

<https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=mK5GjwsAAAAJ>;

<https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=18OIQFIAAAAAJ>

Повне найменування юридичної особи: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, Черкаси, Черкаський р-н., 18006, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мірошник Марина Анатоліївна

2. Maryna Miroshnyk

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2231-2529

Додаткова інформація: Scopus ID: 57202439742

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Ляшенко Олексій Сергійович

2. Oleksii Liashenko

Кваліфікація: к.т.н., доцент, 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чала Оксана Вікторівна
2. Oksana V. Chala

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8265-2480

Додаткова інформація: ;<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211128568>,
<https://publons.com/researcher/1956225/oksana-chala/>,
<https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&user=YL5z4-oAAAAJ>,
<https://www.researchgate.net/profile/Oksana-Chala>

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради

Волк Максим Олександрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні

Волк Максим Олександрович

Відповідальний за підготовку
облікових документів

Іванова Олена Олександрівна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна