

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради ДФ 64.052.053
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Шеліхов Юрій Олександрович, 1998 року народження, громадянин України, освіта: закінчив у 2021 Харківський національний університет радіоелектроніки за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія», виконав акредитовану освітньо-професійну програму «Комп'ютерна інженерія».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Харківського національного університету радіоелектроніки Міністерства освіти і науки України, м. Харків від «26» червня 2026 року № 275, у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради:

ВОЛК Максим Олександрович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри електронних обчислювальних машин Харківського національного університету радіоелектроніки;

Рецензентів:

ЧАЛА Оксана Вікторівна, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри інформаційних систем і технологій Харківського національного університету радіоелектроніки.

ЛЯШЕНКО Олексій Сергійович, кандидат технічних наук, доцент, декан факультету комп'ютерної інженерії та інтелектуальних технологій Харківського національного університету радіоелектроніки.

Офіційних опонентів:

ГОЛУБ Сергій Васильович, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем Черкаського державного технологічного університету.

МІРОШНИК Марина Анатоліївна, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних систем та робототехніки Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

на засіданні «25» серпня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології Шеліхову Юрію Олександровичу на підставі публічного захисту дисертації «Моделі та метод контролю мікроклімату у мікросервісних інформаційно-вимірювальних системах» за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія.

Дисертацію виконано у Харківському національному університеті радіоелектроніки Міністерства освіти і науки України, м. Харків.

Науковий керівник Аксак Наталія Георгіївна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри інформаційних систем та технологій Харківського національного університету радіоелектроніки.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, який відповідає вимогам пункту 6 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами).

Здобувач має 12 наукових праць за темою дисертації, які включають 5 статей у фахових періодичних наукових виданнях України з технічних наук категорії «Б», у

виданнях, які відповідають вимогам пунктів 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії:

1. 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. I, No. 3. P. 12–24. DOI: <https://doi.org/10.17721/AIT.2024.1.02>.

2. 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. DOI: <https://doi.org/10.32782/IT/2025-3-26>.

3. Шеліхов Ю. О., Аксак Н. Г. Модель представлення стану та прогнозування параметрів мікроклімату в розподілених інформаційно вимірювальних системах. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Інформатика і моделювання. 2026. Т. I, № 2(16). С. 36–58. DOI: <https://doi.org/10.20998/2411-0558.2026.02.03>.

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. DOI: <https://doi.org/10.32782/mathematical-modelling/2025-8-2-32>.

5. Axak N., Shelikhov Y. Intelligent load balancing in microservice architecture. *Systems and Technologies*. 2025. Vol. 70, No. 2. P. 210–218. DOI: <https://doi.org/10.32782/2521-6643-2025-2-70.23>.

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти, інші присутні) та висловили зауваження:

1. Голова разової ради: Максим ВОЛК, доктор технічних наук, професор, професор кафедри електронних обчислювальних машин Харківського національного університету радіоелектроніки.

Зауваження:

1) Доцільно відокремити функції, які виконуються на периферійному рівні, та функції та дані які передаються до хмарного середовища, особливо у сценаріях з втратою живлення або зв'язку.

2) З огляду на використання EDGE-рівня бажано розглянути питання безпеки даних та каналів передавання телеметрії та керуючих команд.

3) Бажано розширити прогнозування та основні параметри LSTM-моделі, щоб чіткіше показати зв'язок між точністю прогнозу і якістю керування.

2. Рецензент Оксана ЧАЛА, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри інформаційних систем і технологій Харківського національного університету радіоелектроніки.

Зауваження:

1) Доцільно детальніше описати процедури обробки пропущених або аномальних сенсорних значень, оскільки такі ситуації є типовими для IoT-систем реального часу.

2) Бажано розширити обґрунтування вибору горизонту прогнозування та основних параметрів LSTM-моделі, щоб чіткіше показати зв'язок між точністю прогнозу і якістю керування.

3) У розділі, присвяченому навчанню з підкріпленням, доцільно було б окремо проаналізувати стабільність політики керування у рідкісних або аварійних сценаріях.

4) Варто було б детальніше показати, як змінюється якість керування при відключенні

окремих інтелектуальних модулів (наприклад, без LSTM прогнозування або без RL-корекції), оскільки це дозволило б чіткіше оцінити внесок кожної складової системи.

5) Бажано розширити статистичне обґрунтування експериментальних результатів, зокрема подати довірчі інтервали або дисперсійні характеристики для основних метрик точності прогнозування та енергоефективності.

3. Рецензент Олексій ЛЯШЕНКО, кандидат технічних наук, доцент, декан факультету комп'ютерної інженерії та інтелектуальних технологій Харківського національного університету радіоелектроніки.

Зауваження:

1) У роботі доцільно було б детальніше обґрунтувати вибір меж декомпозиції мікросервісів, оскільки надмірне дроблення функцій може збільшувати мережеві накладні витрати та ускладнювати супровід системи.

2) Бажано розширити пояснення щодо ресурсних вимог запропонованої платформи для малих об'єктів, де використання повноцінного хмарного контуру може бути надлишковим.

3) Доцільно чіткіше показати, які функції виконуються на периферійному рівні, а які передаються до хмарного середовища, особливо у сценаріях втрати зв'язку.

4) Доцільно конкретизувати, за якими кількісними показниками оцінювалася ефективність масштабування сервісів (наприклад, приріст пропускної здатності, р95/р99 затримки, завантаження контейнерів), щоб підсилити інженерну інтерпретацію результатів.

4. Офіційний опонент Сергій ГОЛУБ, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем Черкаського державного технологічного університету.

Зауваження:

1) У роботі доцільно було б розширити порівняння запропонованої Edge-Cloud архітектури з альтернативними підходами, зокрема edge-only або serverless-рішеннями для задач мікроклімату.

2) Механізм ізоляції збоїв подано переконливо, однак варто було б детальніше описати сценарії відновлення після відмови окремих сервісів та показники часу відновлення.

3) З огляду на використання IoT-рівня бажано окремо розглянути питання кібербезпеки каналів передавання телеметрії та керуючих команд.

4) Для практичного впровадження варто було б розширити опис вимог до мережевої інфраструктури та допустимих затримок між Edge- I оскільки ці параметри істотно впливають на стабільність контуру керування.

5) Рисунок 3.1 на сторінці 67 дисертації підписаний як структурно-функціональна модель. Але на цій схемі подалі тільки елементи структури.

6) При виконанні завдання 5 «Розробити метод адаптивного інтелектуального контролю параметрів мікроклімату в межах мікросервісної архітектури на основі навчання з підкріпленням із багатокритеріальною функцією винагороди, що враховує стабільність параметрів середовища та енергоспоживання» автором отримані результати, що характеризуються науковою новизною, описаною п. 3: «Набув подальшого розвитку метод адаптивного інтелектуального контролю параметрів мікроклімату в мікросервісній розподіленій інформаційно вимірювальній системі Але цей результат недостатньо чітко відображений у висновках до роботи.

7) У розділі 5 дисертації не наводяться відомості про структуру та походження

масивів вхідних даних, на основі яких отримані результати моделювання. Необхідно було б також більш детально розкрити методи синтезу моделей, топологію нейромереж та описати процес побудови моделей.

8) Не зрозуміло на якому саме рисунку подана інформаційна технологія, яка розроблялась у дисертації.

5. Офіційний опонент Марина МІРОШНИК, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних систем та робототехніки Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

Зуваження:

1) У роботі варто було б детальніше описати набори даних, на яких навчалися й перевірялися LSTM моделі, зокрема розподіл на навчальну, валідаційну та тестову вибірки.

2) Доцільно додатково проаналізувати чутливість результатів Q-learning до вагових коефіцієнтів багатокритеріальної функції винагороди.

3) Для підвищення відтворюваності експериментів бажано було б розширити опис конфігурацій мікросервісів, параметрів запуску та сценаріїв навантаження.

4) Бажано докладніше описати процедуру перевірки перенавчання нейромережевої моделі та критерії зупинки навчання, оскільки це підвищило б переконливість оцінювання LSTM модуля.

5) Доцільно було б окремо зіставити результати роботи гібридного підходу з простішими базовими стратегіями керування, щоб чіткіше показати внесок саме інтелектуальної складової.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Шеліхову Юрію Олександровичу ступінь доктора філософії з галузі 12 Інформаційні технології за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої вченої
ради



Максим ВОЛК