

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U003022

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-07-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: №150 від 17 вересня 2026р.



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Величко Ілля Вячеславович

2. Illia V. Velychko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0001-8826-4419

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 151

Назва наукової спеціальності: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Галузь / галузі знань: автоматизація та приладобудування

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Дата захисту: 28-08-2026

Спеціальність за освітою: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Місце роботи здобувача: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01601, 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 15189

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01601, 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 харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 50.47.29, 75.31.25

Тема дисертації:

1. Автоматизована система керування мікрокліматом в приміщенні громадського харчування з використанням методів машинного навчання.
2. Automated microclimate control system for public catering premises using machine learning methods.

Реферат/анотація:

1. У дисертаційній роботі вирішується задача підвищення якості автоматизованого керування мікрокліматом та енергоефективності у закладах громадського харчування шляхом впровадження модельно-прогнозного керування на основі нейромережевих моделей стану. Проведено системний аналіз будівлі закладу громадського харчування як об'єкта керування, проаналізовано особливості теплових процесів, пов'язаних із динамічною завантаженістю, роботою кухонного обладнання. На цій основі сформульовано вимоги до системи HVAC та сформовано постановку задачі багатокритеріального керування з урахуванням теплового комфорту, витрат енергії. Розроблено повний цикл побудови моделі об'єкта закладу громадського харчування, який включає в себе збір, очищення та структурування експериментальних даних з існуючого об'єкта, формування вибірок у форматі простору станів, дослідження й порівняння кількох класів нейромережевих моделей, таких як MLP, RNN, LSTM, GRU, NARX для задачі прогнозування динаміки мікроклімату. Використовуючи байєсівську оптимізацію, вдалося створити компактну та точну модель, яка

підходить для роботи з модельно-прогнозним керуванням у реальному часі. Сформовано багатокритеріальну функцію вартості, яка поєднує в собі як комфорт, так і енергоспоживання, та розроблено алгоритм модельно-прогнозного керування з використанням GPU-прискорення, який забезпечує розв'язання задачі оптимізації на ковзному горизонті в межах періоду дискретизації. Розроблено програмну архітектуру для системи управління, яке включає польовий рівень (ПЛК HVAC, датчики, виконавчі механізми), сервер МПК з використанням Python/TensorFlow, базу даних MongoDB для архівування технологічної інформації та веб-інтерфейс моніторингу й аналізу роботи системи. Реалізовано механізм онлайн-донавчання нейромережевої моделі за даними експлуатації з контролем якості на тестовій вибірці та оновленням робочої моделі. Проведено експерименти на реальному об'єкті з порівнянням режиму модельно-прогнозного керування та базового PID-керування. Показано, що запропонований підхід дозволяє суттєво зменшити час перебування температури поза комфортним діапазоном в бік більш раціонального використання холоду та тепlopостачання при незначній зміні сумарних витрат електроенергії. Одержані результати можуть бути використані під час розробки нових систем автоматизованого керування мікрокліматом у будівлях громадського харчування та інших приміщень, при модернізації існуючих систем, а також в інших сферах автоматизованого керування.

2. The dissertation solves the problem of improving the quality of automated microclimate control and energy efficiency in public catering establishments by implementing model-predictive control based on neural network state models. A systematic analysis of the building of a public catering establishment as a control object was carried out, the features of thermal processes associated with dynamic loading and the operation of kitchen equipment were analyzed. On this basis, the requirements for the HVAC system were formulated and the statement of the multi-criteria control problem was formed, taking into account thermal comfort and energy consumption. A full cycle of building a model of a public catering establishment object was developed, which includes collecting, cleaning and structuring experimental data from an existing object, forming samples in the state space format, researching and comparing several classes of neural network models, such as MLP, RNN, LSTM, GRU, NARX for the problem of predicting microclimate dynamics. Using Bayesian optimization, it was possible to create a compact and accurate model suitable for working with model-predictive control in real time. A multi-criteria cost function was formed, which combines both comfort and energy consumption, and a model-predictive control algorithm using GPU acceleration was developed, which provides a solution to the optimization problem on a sliding horizon within the sampling period. A software architecture for the control system was developed, which includes a field level (HVAC PLC, sensors, actuators), an MPC server using Python/TensorFlow, a MongoDB database for archiving technological information, and a web interface for monitoring and analyzing system operation. An online retraining mechanism for a neural network model based on operational data with quality control on a test sample and updating of the working model was implemented. Experiments were conducted on a real object with a comparison of the model-predictive control mode and basic PID control. It is shown that the proposed approach allows to significantly reduce the time the temperature stays outside the comfort range towards a more rational use of cooling and heating with a slight change in total electricity consumption. The results obtained can be used in the development of new automated microclimate control systems in public catering buildings and other premises, in the modernization of existing systems, as well as in other areas of automated control.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0121U113308

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Енергетика та енергоефективність

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:

- Величко І. В., Сідлецький В. М. (2024). Система автоматизації мікроклімату взакладах громадського харчування з модулем усунення невизначеностей урегулюванні температури за допомогою машинного навчання. Міжнародний науково-технічний журнал «Проблеми керування та інформатики», 69(4), 46–58. <https://doi.org/10.34229/1028-0979-2024-4-3>
- Величко І. В., Сідлецький В. М. (2025). Розробка моделі нейронної мережі для автоматизованої hvac системи на основі зібраних даних. Технологічний аудит та резерви виробництва, 2 (2 (82)), 21–26. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2025.326909>
- Величко І. В., Сідлецький В. М. (2025). Прогнозування станів автоматизованих HVAC систем на основі нейромережевої моделі об'єкта в NLMPC. Наукові праці НУХТ, 31(3), 23–35. <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2025-31-3-4>
- Величко І. В., Автоматизоване керування мікрокліматом з використанням машинного навчання // Матеріали IX Міжнародної науково-технічної Internet-конференції «Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем керування організаційно-технічними та технологічними комплексами», 24 листопада 2022 р. НУХТ, 2022 р. – С. 23. <https://dSPACE.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/d4e26b05-8ee3-404f-8f4d-3256d11a1de8/content>
- Величко І. В., Автоматизоване керування мікрокліматом з людино-машинним інтерфейсом на базі одноплатних комп'ютерів // Матеріали X Міжнародної науково-технічної Internet-конференції «Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем керування організаційно-технічними та технологічними комплексами», 24 листопада 2023 р. НУХТ, 2023 р. – С. 15. https://it.nuft.edu.ua/wp-content/themes/itaicstheme/assets/docs/2023-1-2023-11-24_conf_ACS_zbirnyk.pdf
- Величко І. В., Використання прогностного керування в системах автоматичного регулювання мікроклімату // Матеріали 90 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», 2–3 квітня 2024 р. НУХТ, 2024 р. – С. 383. https://conference.nuft.edu.ua/young/Books%20of%20abstracts/2024/Part_2.pdf
- Величко І. В., Підвищення енергетичної ефективності систем HVAC за допомогою Model Predictive Control на одноплатних комп'ютерах: нові підходи і рішення // Матеріали VI International Scientific and Theoretical Conference «Scientific forum: theory and practice of research», 23 серпня 2024 р. Valencia, Spain, 2024 р. – С. 31. <https://previous.scientia.report/index.php/archive/issue/view/23.08.2024>
- Величко І. В., Система автоматизації мікроклімату з модулем усунення невизначеностей у регулюванні температури за допомогою технологій машинного навчання // Матеріали XI Міжнародної науково-технічної Internet-конференції «Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем керування організаційно-технічними та технологічними комплексами», листопад 2024 р. НУХТ, 2024 р. – С. 157. <https://drive.google.com/file/d/1OUXJ1vq9oKn9cnyypPwsYRijbrPUyNrw/view>
- Величко І. В., Використання нейронних мереж у нелінійному модельно-прогностному управлінні // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Штучний інтелект та інформаційні технології», 31 жовтня – 1 листопада 2024 р. НУХТ, 2024 р. – С. 129. <https://drive.google.com/file/d/1xJGV1vJKJ5oLKkARBCmI401Fw3fMhLWH/view>
- Величко І. В., Архітектура нейронних мереж для data-driven модельно-прогнозуючого керування мікрокліматом в закладах громадського харчування // Матеріали XII Міжнародної науково-технічної Internet-конференції «Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем керування організаційно-технічними та технологічними комплексами», 2025 р. НУХТ, 2025 р. – С. 96. <https://drive.google.com/file/d/19NceRFhRJDpt2UIVrGyo5GTUYpLzL7z2/view>
- Величко І. В., Система автоматизації мікроклімату з модулем усунення невизначеностей у регулюванні вологості та температури на основі технологій машинного навчання // Матеріали 91 Міжнародної

наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», квітень 2025 р. НУХТ, 2025 р. – С. 379.

<https://drive.google.com/file/d/1sb6d3nvszzcDELlLd35fMSML82Dmu3A-/view>

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

Соціально-економічна спрямованість: 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. Сідлецький Віктор Михайлович

2. Viktor M. Sidletskyi

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2606-3651

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01601, 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. Осадчий Сергій Іванович

2. Serhii I. Osadchyi

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1811-3594

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Центральноукраїнський національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070950

Місцезнаходження: просп. Університетський, Кропивницький, Кропивницький р-н., 25006, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Савченко Тетяна Віталіївна

2. Tetiana V. Savchenko

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8884-5360

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Кієво-Могилянська академія"

Код за ЄДРПОУ: 16459396

Місцезнаходження: вул. Г. Сковороди, Київ, 04070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 03wfca816

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Полупан Володимир Володимирович

2. Volodymyr V. Polupan

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0007-8076-1369

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Смітюх Ярослав Володимирович

2. Yaroslav V. Smitiukh

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5411-3284

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Балюта Сергій Миколайович

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

Балюта Сергій Миколайович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Мельник Наталія

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна