Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0526U000179

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-06-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Голінко Ігор Михайлович

2. Ihor Holinko

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7640-4760

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 01.05.02

Назва наукової спеціальності: Математичне моделювання та обчислювальні методи

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 24-06-2026

Спеціальність за освітою: Автоматизація технологічних процесів та виробництв

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.051.09

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:

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

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 28.17.19, 43.01.77, 20.54

Тема дисертації:

1. Математичні моделі та оптимізація систем штучного мікроклімату кіберфізичних об’єктів критичної інфраструктури

2. Mathematical models and artificial microclimate systems optimization for critical infrastructure cyber-physical facilities

Реферат/анотація:

1. Дисертаційне дослідження спрямоване на розроблення комплексного науково-прикладного підходу до математичного моделювання та чисельного аналізу системи штучного мікроклімату кіберфізичних об'єктів (КФО) критичної інфраструктури (КІ). Актуальність теми обумовлена потребою підприємств та установ КІ в забезпеченні параметрів штучного мікроклімату для сталого функціонування людських, технічних та інформаційних компонентів об’єктів КІ в умовах концептуальної невизначеності. У дисертації проведено аналіз функціонування штучного мікроклімату КФО КІ. Результати дослідження показали, що формування штучного мікроклімату має технічне та соціальне спрямування. Від параметрів штучного мікроклімату залежить функціонування важливого технічного обладнання, а також фізичне здоров’я, психоемоційна стійкість і працездатність персоналу, що перебуває у установах КІ. Проведено огляд міжнародних стандартів,

які регламентують вимоги до штучного мікроклімату КФО КІ. В роботі запропоновано системний підхід до управління системами кондиціювання повітря (СКП), який складається з трьох основних етапів та охоплює: поглиблений аналіз технологічного процесу підготовки повітря; побудову багатовимірної математичної моделі кондиціонера для наявних технологій кондиціювання; розробку багатовимірної системи оптимального управління кондиціонерами та впровадження інформаційної системи підтримки прийняття рішень (ІСППР), що забезпечує системну інтеграцію кондиціонерів у КФО КІ. Для реалізації першого етапу системного підходу у дисертації проведено аналіз сучасного стану технологічного процесу підготовки повітря як складної технічної системи. На основі систематизації типових технологічних рішень ідентифіковано декілька десятків варіантів технологій кондиціювання, що дозволяє розглядати СКП як окремий клас об'єктів з високим ступенем структурної варіативності. У межах другого етапу системного підходу запропоновано математичні моделі кліматичного обладнання. У роботі розроблено сім аналітичних моделей: електричного та водяного калориферів; водяного охолоджувача; форсуночного та парового зволожувачів; камери змішування повітря; приміщення. Ці моделі дозволяють проводити кількісний та якісний аналіз динамічних характеристик обладнання кондиціонера. Математичні моделі наведено у стандартній формі простору станів і матричних передатних функцій. Проведено класифікацію параметрів аналітичних моделей кліматичного обладнання. Встановлено, що числові значення коефіцієнтів тепло- та масовіддачі моделей обладнання кондиціонера залежить від низки факторів, які становлять єдиний комплекс взаємозалежних величин та мають неоднозначний вплив на динамічні властивості. Для розкриття невизначеності аналітичних моделей кліматичного обладнання запропоновано алгоритм пасивної ідентифікації, який реалізується інструментами цифрового двійника та забезпечує адаптивність моделей до реального процесу кондиціювання повітря. Розроблено методику агрегування моделей кліматичного обладнання у єдину багатовимірну модель СКП. Отримано чотири комплексні моделі для найпоширеніших технологій центрального кондиціювання повітря. Для реалізації третього етапу системного підходу запропоновано ІСППР управління штучним мікрокліматом КФО КІ, яка використовує принципи: ієрархічної організації функціонуючих компонентів системи; оптимізації управлінських рішень з урахуванням багатокритеріальності; адаптивності математичних моделей до змін зовнішнього середовища; ідентифікації аналітичних моделей та мінімізації впливу невизначеності. За результатами проведених досліджень створено багатофункціональне математичне та алгоритмічне забезпечення для реалізації оптимальної системи управління штучним мікрокліматом КФО КІ. Запропоновані математичні моделі, методи та алгоритми керування кондиціонерами доведено до практичної реалізації.

2. The dissertation research is aimed at developing a comprehensive scientific and applied approach to mathematical modeling and numerical analysis of the artificial microclimate system of cyberphysical objects (CPO) of critical infrastructure (CI). The relevance of the topic stems from the need of CI enterprises and institutions to ensure artificial microclimate parameters for the sustainable operation of human, technical, and information components of CI facilities under conditions of conceptual uncertainty. The dissertation analyzes the functioning of the artificial microclimate of CI CPO. The results of the study showed that the formation of an artificial microclimate has a technical and social direction. The functioning of important technical equipment, as well as the physical health, psycho-emotional stability, and work capacity of personnel located in CI facilities, depend on the parameters of the artificial microclimate. A review of international standards regulating the requirements for the artificial microclimate of CI CPO is conducted. The paper proposes a systematic approach to the management of air conditioning systems (ACS), which consists of three main stages and encompasses: in-depth analysis of the technological process of air preparation; the construction of a multidimensional mathematical model of the air conditioner for existing air conditioning technologies; the development of a multidimensional optimal air conditioner management system and implementation of an information decision support system (IDSS) that ensures the systematic integration of air conditioners into CI CPO. To implement the first stage of the system approach, the dissertation analyzes the current state of the technological process of air preparation as a complex technical system. Based on the systematization of typical technological solutions, several dozen variants of air conditioning technologies have been identified, which allows considering the ACS as a separate class of objects

with a high degree of structural variability. Within the second stage of the system approach, mathematical models of climate equipment are proposed. Seven analytical models are developed in the work: electric and water heaters; water cooler; nozzle and steam humidifiers; air mixing chamber; room. These models allow for quantitative and qualitative analysis of the dynamic characteristics of air conditioner equipment. Mathematical models are given in the standard form of state space and matrix transfer functions. The parameters of climate equipment analytical models are classified. It is established that the numerical values of the heat and mass transfer coefficients of air conditioner equipment models depend on a number of factors that constitute a single complex of interdependent quantities and have an ambiguous effect on dynamic properties. To address the uncertainty of climate equipment analytical models, a passive identification algorithm is proposed, which is implemented by digital twin tools and ensures the adaptability of models to the real air conditioning process. A method for aggregating climate equipment models into a single multidimensional ACS model is developed. Four comprehensive models were obtained for the most common central air conditioning technologies. To implement the third stage of the system approach, an IDSS for artificial microclimate management of CI CPO was proposed, which uses the principles of: hierarchical organization of functioning system components; optimization of management decisions taking into account multi-criteria analysis; adaptability of mathematical models to changes in the external environment; identification of analytical models and minimization of the impact of uncertainty. Based on the results of the research, a multifunctional mathematical and algorithmic support was created for the implementation of an optimal artificial microclimate control system for CI CPO. The proposed mathematical models, methods, and algorithms for controlling air conditioners have been successfully implemented in practice.

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:

- Голінко І.М. Моделювання та оптимізація систем керування [Текст]: монографія / І.М Голінко, А.І. Кубрак. –Кам.–Под.: ПП Буйницький, 2012. –262 с. URL: http://conislab.net/files/modeling/golinko_2012_262.pdf.
- N. Pankratova, I. Golinko, Approach to development of digital twin model for cyber-physical system in conditions of conceptual uncertainty. In Book Chapter 1 M. Zgurovsky & N. Pankratova (Eds.), System Analysis and Artificial Intelligence (Ser. Studies in Computational Intelligence, – 2023, Vol. 1107). Springer, 2023. p. 3–25. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-37450-0_1.
- N. Pankratova, I. Golinko, Architecture of an Intelligent Microclimate Control System for an Industrial Enterprise. In Book M. Zgurovsky & N. Pankratova (Eds.), System Analysis and Data Mining (Ser. Studies in Systems, Decision and Control, – 2026, Vol. 609). Springer, 2025. p. 21–36. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-97529-5_2.
- Голінко І.М. Динамічна модель теплового режиму калорифера / І.М. Голінко, А.П. Ладанюк, Л.Д. Кошелєва // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. –2009, № 3(16). –С. 59–63. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/d1de424e-fd0e-482a-8036-e53c42b21cc4/content.
- Голінко І.М. Моделювання температурного режиму теплообмінника / І.М. Голінко, А.І Кубрак., А.С. Кравченко // Східно–Європейский журнал передових технологій. –2010, №2/7(44). –С. 24–27. URL: https://journals.uran.ua/eejet/article/view/2696.
- Голінко І.М. Синтез цифрової системи керування за інтегральними показниками якості / І.М. Голінко, А.І. Кубрак, В.Г. Трегуб // Наукові вісті Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут”. –2011, № 6. –С. 54–59. URL:

https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/92939a2b-2e83-48d1-babf-dfa9e1ba242e/content.
- Голінко І.М. Аналіз системи керування для штучного мікроклімату за методом “точки роси” / І.М. Голінко, В.Г. Трегуб // Східно–Європейский журнал передових технологій. –2011, № 2/10(50). –С. 53–55. URL: https://journals.uran.ua/eejet/article/view/1870/1765.
- Голінко І.М. Оптимізація цифрових систем керування із ПІ–Д та І–ПД регуляторами / І.М. Голінко // Наукові вісті Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут”. –2012, № 2. –С. 50–58. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/96a1222b-80dc-4db3-b2e5-738b9a6ef221/content.
- Голінко І.М. Синтез оптимальних систем керування із мінімізацією керуючого впливу / І.М. Голінко // Радіоелектронні і комп’ютерні системи. –2012. –№ 2(54). –С. 79–88. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/80b6fbf4-2644-49c8-aff3-0c61f9eacfef/content.
- Голінко І.М. Аналіз системи керування для промислового кондиціонера із парозволожувачем / І.М. Голінко, В.Г. Трегуб // Східно–Європейский журнал передових технологій. –2012, Том 6, № 8(60). –С. 14–18. URL: https://journals.uran.ua/eejet/article/view/5754/5186.
- Голинко И.М. Инженерный метод оптимизации ПИ регулятора по каналу возмущения / И.М. Голинко, А.И. Кубрак, И.Е. Галицька // Механіка гіроскопічних систем. –2013, № 26. –С. 21–31. URL: https://mgsys.kpi.ua/article/view/30960.
- Голінко І.М. Динамічна модель тепломасообміну для водяного охолоджувача промислового кондиціонера / І.М. Голінко // Наукові вісті Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут”. –2014, № 6. –С. 27–34. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/cc998caa-710c-44bd-9357-95fdcd8520de/content.
- Голінко І.М. Динамічна модель тепломасообмінних процесів у камері форсуночного зволоження / І.М. Голінко, А.І. Кубрак, І.Є. Галицька // Інформаційні системи, механіка та керування. 2014. № 11, –С. 61–71. URL: http://ismc.kpi.ua/article/view/50602.
- Голінко І.М. Синтез оптимального лінійно-квадратичного цифрового регулятора для промислового кондиціонера із паровим зволожувачем / І.М. Голінко, І.Є. Галицька // Механіка гіроскопічних систем. – 2014. № 28, –С. 15–26. URL: https://mgsys.kpi.ua/article/view/39008.
- Голінко І.М. Принципи синтезу автоматичних систем керування промисловими кондиціонерами / І.М. Голінко // Автоматизація технологічних і бізнес-процесів. – 2016. № 8, –С. 33–42. URL: https://journals.ontu.edu.ua/index.php/atbp/article/view/21.
- Голінко І.М. Оптимізація багатовимірних систем керування для комплексів штучного мікроклімату / І.М. Голінко, І.Є. Галицька // Прикарпатський вісник НТШ. Серія Число. –2016, № 1(33). –С. 61–73. URL: https://pvntsh.nung.edu.ua/index.php/number/article/view/101/98.
- Голінко І.М. Процедура синтезу багатовимірного регулятора для прецизійного кондиціонера із паровим зволожувачем / І.М. Голінко, І.Є. Галицька // Механіка гіроскопічних систем. – 2017. № 34, –С. 21–31. URL: https://mgsys.kpi.ua/article/view/130225.
- Голінко І.М. Промислове приміщення як динамічний елемент системи керування штучним мікрокліматом / І.М. Голінко, І.Є. Галицкая // Інформаційні системи, механіка та керування. –2018. № 18, –С. 104–114. URL: http://ismc.kpi.ua/article/view/124840.
- Голінко І.М. Інтегрування систем керування мікрокліматом в автоматизовану систему керування підприємством / І. Голінко, І. Галицька // Інформаційні системи, механіка та керування. –2019. № 20, –С. 78–87. URL: http://ismc.kpi.ua/article/view/194413.
- Панкратова Н.Д. Синтез многомерной системы управления для прецизионного комплекса искусственного микроклимата / Н.Д. Панкратова, П.И. Бидюк, И.М. Голинко // Системні дослідження та інформаційні технології. –2020. № 1, –С. 7–20. URL: http://journal.iasa.kpi.ua/article/view/209080.
- Pankratova N. Electric heater mathematical model for cyber-physical systems / N. Pankratova, I. Golinko // System research and information technologies. –2021, № 2. p. 7–17. URL: http://journal.iasa.kpi.ua/article/view/239826.

- Pankratova N.D. Reliable operation of cyber-physical system with accompanied by a digital twin / N.D. Pankratova, I.M. Golinko, V.A Pankratov // Problems of applied mathematics and mathematical modelling. – 2023, Vol. 23. p. 212–223. URL: https://pm-mm.dp.ua/index.php/pmmm/article/view/391.
- Голінко І.М. Розробка цифрового двійника процесу теплообміну в умовах концептуальної невизначеності / І.М. Голінко // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління. – 2025. вип. 68. –С. 20–29. URL: https://periodicals.karazin.ua/mia/article/view/28472/24863.
- Golinko I.M. An optimization of a digital controller for a stochastic control system / I. Golinko, V. Drevetskiy // Informatics, Control, Measurement in Economy and Environmental Protection, 2019, Vol. 9(3). p. 74–77. URL: https://ph.pollub.pl/index.php/iapgos/article/view/240.
- Golinko I.M. Time-variant model of heat-and-mass exchange for steam humidifier / I. Golinko, V. Drevetskiy // Informatics, Control, Measurement in Economy and Environmental Protection, 2020, Vol. 10(2). p. 24–27. URL: https://ph.pollub.pl/index.php/iapgos/article/view/924.
- Pankratova N. Development of Digital Twins to Support the Functioning of Cyber-physical Systems / N. Pankratova, I. Golinko // Computer Science Journal of Moldova. – 2023, vol.31, № 3(93). p. 299–320. URL: https://www.math.md/publications/csjm/issues/v31-n3/13843.
- Golinko I.M. An Express Method for Optimally Tuning an Analog Controller with Respect to Integral Quality Criteria / I.M. Golinko, Yu.M. Kovrigo, A.I. Kubrak // Thermal Engineering, 2014, Vol. 61, No. 3, p. 189–197. URL: https://link.springer.com/article/10.1134/S0040601513110049.
- Golinko I.M. Engineering Method of Optimization of Digital Control Systems / I.M. Golinko, A.P. Ladanyuk, A.I. Kubrak //Journal of Automation and Information Sciences, 2014, Vol. 46, No. 2, p. 67–75. URL: https://www.dl.begellhouse.com/journals/2b6239406278e43e,1205699d1da1aef7,2527d2e965512460.html.
- Golinko I.M. Optimal Tuning of a Control System for a Second–Order Plant with Time Delay / I.M. Golinko // Thermal Engineering, 2014, Vol. 61, No. 7, p. 524–532. URL: https://link.springer.com/article/10.1134/S0040601514070039#citeas.
- Пат. № 44799 Україна, Регулюючий мікропроцесорний контролер / Ковриго Ю.М., Коновалов М.А., Голінко І.М., Бунке С.А.; Заявник та власник НТУУ “КПІ”. – № u200905450; заявл. 29.05.2009; опубл. 12.10.2009, Бюл. № 19. – 8 с.: іл.
- Пат. 54042 Україна, Універсальний мікропроцесорний контролер / Ковриго Ю.М., Коновалов М.А., Голінко І.М., Бунке О.С.; Заявник та власник НТУУ “КПІ”. – № u201004874; заявл. 23.04.2010; опубл. 25.10.2010, Бюл. № 20. – 8 с.: іл.
- Л.Д. Кошелєва, І.М. Голінко // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: тези доповідей VII міжнародної науково–практичної конференції, 21 –25 квітня 2009 р. – Київ, 2009. – С. 215.
- Сиротинський С.О. Настройка систем керування за інтегральними показниками якості / С.О. Сиротинський, І.М. Голінко // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: тези доповідей IX міжнародної науково–практичної конференції, 18 –22 квітня 2011 р. – Київ, 2011. – С. 303.
- Голінко І.М. Аналіз та забезпечення ефективного керування системами штучного мікроклімату / І.М. Голінко, С.Г. Степаненко, І.Є. Галицька, В.Ю. Степаненко // Гіротехнології, навігація, керування рухом і конструювання авіаційно–космічної техніки: збірка доповідей IX Міжнародної науково–практичної конференції, 17 – 18 квітня 2013 р., – Київ, 2013. С. 172–175. URL: http://conference.gyro.kpi.ua/proc/article/view/73569.
- Голінко І.М. Нестаціонарна модель тепло- та масообміну для водяного охолоджувача / І.М. Голінко // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: тези доповідей XII Міжнародної науково-практичної конференції, 22 – 25 квітня 2014 р. – Київ, 2014. – С. 138.
- Голінко І.М. Нестаціонарна модель тепло- та масообміну для камери парового зволоження / І.М. Голінко // Автоматика – 2014: тези доповідей XXI Міжнародної конференції з автоматичного управління, 23 – 27 вересня 2014 р. – Київ, 2014. – С. 104–105.

- Голінко І.М. Моделювання динаміки режиму тепломасообміну для камери форсуночного зволоження / І.М. Голінко, І.Є. Галицька // Математика в сучасному технічному університеті: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 25 – 26 грудня 2014 р. , –К.: НТУУ “КПІ”, 2015. –С. 22–27. URL: https://matan.kpi.ua/public/files/mvstu3/mvstu3-abstracts.pdf.
- Голінко І.М. Комплексна динамічна модель промислового кондиціонера із форсуночним зволожувачем у просторі станів / І.М. Голінко, І.Є. Галицька // Гіротехнології, навігація, керування рухом і конструювання авіаційно-космічної техніки: збірка доповідей X Міжнародної науково-практичної конференції, 16 - 17 квітня 2015 р., –Київ, 2015. –С. 201-206. URL: http://conference.gyro.kpi.ua/proc/article/view/62484.
- Голінко І.М. Процедура синтезу оптимальної системи керування для промислових комплексів штучного мікроклімату / І.М. Голінко, І.Є. Галицька // Математика в сучасному технічному університеті: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, 24–25 грудня 2015 р. , –К.: НТУУ “КПІ”, 2016. –С. 31–34. URL: https://matan.kpi.ua/public/files/2016/mvstu4-abstracts.pdf.
- Голінко І.М. Динамічна модель прецизійного кондиціонера із паровим зволожувачем / І.М. Голінко, І.Є. Галицька // Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених з автоматичного управління, 11 – 13 квітня 2017 р. – Херсон: ХНТУ, 2017. – С. 43–46.
- Голінко І.М. Математична модель електричного калорифера у просторі станів / І.М. Голінко, І.Є. Галицька // Математика в сучасному технічному університеті: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції, 29–30 грудня 2016 р. –К.: НТУУ “КПІ”, 2017. –С. 41-44. URL: https://matan.kpi.ua/public/files/2016/mvstu5/MSTU5.pdf.
- Голінко І.М. Динамічна модель мікроклімату для промислового приміщення, що кондиціонуються / І.М. Голінко, І.Є. Галицька // Математика в сучасному технічному університеті: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, 28–29 грудня 2017 р. , – К.: НТУУ “КПІ”, 2018. – С. 32-35. URL: https://matan.kpi.ua/public/files/2017/mvstu6/MSTU6_1.pdf.
- Голінко І.М. Математичне моделювання та керування промисловими системами штучного мікроклімату / І.М. Голінко // Матеріали Міжнародної наукової конференції: Мікро- та нанонеоднорідні матеріали: моделі та експеримент, 17 – 18 вересня 2018 р. – Львів, 2018. – С. 23–25. URL: http://www.cmm.lviv.ua/files/Conference-2018.pdf
- Golinko I. Mathematical Model of Heat-and-Mass Transfer for Steam Humidifier / I. Golinko, V. Drevetskiy // Proceedings of the International Scientific Conference: Modeling, Control and Information Technologies – 2019, pp. 35-36.
- Golinko I. Mathematical Model of Heat Exchange for Non-stationary Mode of Water Heater / I. Golinko, I. Galytska. // Advances in Computer Science for Engineering and Education. – 2020, pp. 58–67. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-16621-2_6.
- Pankratova N.D. Decision support system for microclimate control at large industrial enterprises / N.D. Pankratova, P.I. Bidyuk, I.M. Golinko // CEUR Workshop Proceedings. – 2020. pp. 489–498. URL: https://ceur-ws.org/Vol-2608/paper37.pdf.
- Golinko I. Mathematical Modeling of Dynamic Heat-Mass Exchange Processes for a Spray-Type Humidifier / I. Golinko, I. Galytska. // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2021, pp. 63–74. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-16621-2_6.
- Golinko I. Parametric Optimization of Time-Domain Digital Control System / I. Golinko, I. Galytska. // Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies. – 2022, pp. 47–60. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-04812-8_5.
- Pankratova N. Digital Twin Simulation for Cyber-Physical Systems on Electric Heater Example / N. Pankratova, I. Golinko // IEEE 3rd International Conference on System Analysis and Intelligent Computing, – 2022, pp. 22–27. URL: https://ieeexplore.ieee.org/document/9922971.
- Pankratova N. Development of digital twin based on a model with fractional-rational uncertainty / N. Pankratova, I. Golinko // International Workshop on Computer Modeling and Intelligent Systems (CMIS-

2023). – 2023, 3392, pp. 11–22. URL: https://ceur-ws.org/Vol-3392/paper2.pdf.

- Pankratova N. Mathematical models development of digital twin under conceptual uncertainty conditions / N. Pankratova, I. Golinko // Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем (МПЗІС-2023): Тези доповідей XXI Міжнародної науково-практичної конференції. – Дніпро: ДНУ, 2023. С. 33–34. URL: http://mpzis.dnu.dp.ua/wp-content/uploads/2023/11/mpzis-2023.pdf.
- Pankratova N. Architecture of intelligent microclimate control system within enterprise cyber-physical system / N. Pankratova, I. Golinko // Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем (МПЗІС-2024): Тези доповідей XXII Міжнародної науково-практичної конференції. – Дніпро: ДНУ, 2024. С. 38–39. URL: http://mpzis.dnu.dp.ua/wp-content/uploads/2024/11/МПЗІС-2024-1.pdf.

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

Соціально-економічна спрямованість: підвищення автоматизації виробничих процесів; забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки
Пат. № 44799 Україна, Пат. № 54042 Україна

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0112U001751, 0114U000564, 0117U000469, 0120U102298

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Харченко Вячеслав Сергійович
2. Vyacheslav Kharchenko

Кваліфікація: д. т. н., член-кор.НАН України, професор, 20.02.14

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5352-077X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Манька Вадима, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Заславський Володимир Анатолійович

2. Volodymyr Zaslavskyi

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.05.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6225-1313

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01033, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Романова Тетяна Євгеніївна

2. Tetyana Romanova

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8618-4917

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут енергетичних машин і систем ім. А. М. Підгорного Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534570

Місцезнаходження: вул. Комунальників, Харків, Харківський р-н., 61046, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Яковлев Сергій Всеволодович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Яковлев Сергій Всеволодович

Відповідальний за підготовку облікових документів Шевченко Андрій Олександрович

Реєстратор Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Тетяна Анатоліївна