

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Ректор Державного університету
інформаційно-комунікаційних
технологій

Володимир ТОЛУБКО

2023 року



ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертаційної роботи Замрій Ірини Вікторівни на тему: «Інформаційна технологія забезпечення функціональної стійкості інформаційної системи закладу вищої освіти», представлену на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук зі спеціальності 05.13.06 «Інформаційні технології»

Актуальність теми дослідження.

Сучасні інформаційні системи використовуються в різних галузях, таких як бізнес, наука, управління та освіта для оптимізації процесів, підвищення ефективності, забезпечення захисту інформації як від несанкціонованого доступу, так і непередбачуваних факторів впливу, зменшення витрат на обслуговування апаратної частини і заробітну платню. Сфера вищої освіти в нинішніх умовах особливо потребує використання сучасних інформаційних технологій та високого рівня захисту інформації як для якісного забезпечення освітнього процесу, так і для ефективного управління закладом вищої освіти з можливістю віддаленої роботи співробітників.

Головною вимогою до інформаційних систем є ефективне виконання своїх основних функцій шляхом забезпечення високої надійності, продуктивності, управління та захисту даних. Ефективність інформаційної системи визначається властивістю функціональної стійкості, яка визначається її здатністю коректно виконувати свої функції в довгостроковій перспективі, тобто бути захищеною від впливу непередбачуваних факторів, таких як технічні збої, кібератаки, стихійні лиха та інші події, які можуть привести до втрати доступу до даних або порушення їх цілісності. Недостатнє забезпечення функціональної стійкості може привести до втрати даних та переривання різних процесів, що може негативно вплинути на функціонування всього закладу вищої освіти.

Однак існують певні протиріччя між можливістю створення високоефективної та функціонально стійкої інформаційної системи та ефективністю апаратних засобів, які не забезпечують достатнього рівня безпеки та

функціональної стійкості під час обслуговування системи. Ці протиріччя можуть бути вирішенні шляхом розробки нових методів та інформаційних технологій побудови інформаційної системи, а забезпечення властивостей їх функціональної стійкості є однією з найактуальніших науково-технічних задач сьогодення. Тематика дисертаційної роботи направлена на вирішення вказаного протиріччя, тому її актуальність не викликає сумнівів, оскільки здобувач розробив науково-методичний апарат управління продуктивністю, конфігурацією та безпекою з метою ефективного використання сучасних інформаційних та апаратних ресурсів інформаційної системи закладу вищої освіти для забезпечення її функціональної стійкості.

Достовірність та наукова новизна одержаних результатів.

Достовірність отриманих результатів досягнута завдяки використанню значної кількості наукової літератури (256 найменувань, з яких 114 – іноземними мовами). Кількість і якість використаного матеріалу та детальність його аналізу є передумовами забезпечення достатньої достовірності роботи.

Цінність дослідження полягає у створенні методології побудови інформаційної системи закладу вищої освіти, наукова новизна якої полягає в об'єднанні всіх організаційних структур, інформаційних ресурсів та зовнішніх інформаційних впливів для організації інформаційної системи на основі захищеного єдиного інформаційного простору закладу вищої освіти, систем, технологій, методів та дозволяє забезпечити функціональну стійкість інформаційної системи закладу вищої освіти. Та у розробці методики забезпечення безпеки інформаційної системи закладу вищої освіти, наукова новизна якої полягає в тому, що вона базується на виявленні дестабілізуючих факторів та дозволяє забезпечити реконфігурації мережі інформаційної системи і безпечний доступ всім користувачам незалежно від їх місця розташування.

Достовірність та обґрунтованість результатів дисертаційної роботи ґрунтуються на:

- використанні результатів аналізу сучасних інформаційних систем;
- коректності застосування теорії графів, теорії ймовірностей, теорії оптимізації, матричного аналізу, аналітичного моделювання та теорії складних систем до розробки теоретичних основ функціональної стійкості інформаційних систем;
- узгодженості з результатами інших авторів, опублікованими у вітчизняній літературі та іншомовних джерелах.

Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій підтверджується їх відповідністю методології дослідження поставленого наукового завдання; повного розгляду на теоретичному і експериментальному рівнях об'єкту дослідження, що охоплюють його змістовні і процесуальні

характеристики; застосуванням комплексу методів, адекватних предмету дослідження і можливістю відтворення результатів дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконане відповідно до плану науково-дослідних робіт Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету телекомунікацій за темами: «Забезпечення функціональної стійкості інформаційних систем підприємства в умовах впливу дестабілізуючих факторів із застосуванням нейронних мереж» (№ 0121U107501); «Розробка методики побудови оптимальної системи передачі інформації інфокомунікаційної мережі» (№ 0115U004571); «Розробка методики побудови оптимальної системи передачі інформації інфокомунікаційної мережі промислового підприємства» (Договір № 02/20 від 02.06.2020 р.); «Математичні моделі та інструментарій забезпечення функціональної стійкості інформаційних систем» (Договір № 09/21 від 22.03.2021 р.), де автором запропоновано концепція побудови інформаційної системи засобами програмно-визначених мереж, методологічні основи побудови та управління функціонально стійкою інформаційною системою засобами SD-WAN для підвищення безпеки, продуктивності та управління інформаційної системи.

Результати наукових досліджень відображені у розділах наукового звіту, підготовлених здобувачем наукового ступеня індивідуально.

Достовірність основних результатів дисертаційних досліджень обґрунтована позитивними висновками про перевірку отриманих наукових результатів при практичному їх використанні.

Мета і завдання дослідження. Мета дисертаційної роботи полягає у забезпеченні функціональної стійкості інформаційної системи закладу вищої освіти в умовах впливу дестабілізуючих факторів і ґрунтується на реконфігурації ієрархічної структури інформаційної системи закладу вищої освіти та перерозподілу її ресурсів.

Досягнення цієї мети зумовило необхідність постановки й вирішення таких основних завдань:

- провести аналіз і перспективи використання сучасних інформаційних систем в закладі вищої освіти;
- провести аналіз структури та інформаційних просторів закладу вищої освіти;
- дослідити можливості впровадження програмно-визначених глобальних мереж;
- розробити модель інформаційної системи закладу вищої освіти засобами програмно-визначених глобальних мереж;
- розробити модель єдиного інформаційного простору закладу вищої освіти та алгоритми розпізнавання даних в ньому;

- розробити модель управління єдиним інформаційним простором;
- розробити методику підвищення функціональної стійкості інформаційної системи в режимі реального часу в умовах дії дестабілізуючих факторів, що впливають на її продуктивність і функціонування;
- розробити методологію забезпечення властивості функціональної стійкості інформаційної системи закладу вищої освіти;
- обґрунтувати доцільність використання функціонально стійкої інформаційної системи закладу вищої освіти.

Об'єктом дослідження є процес підвищення функціональної стійкості інформаційної системи закладу вищої освіти.

Предметом дослідження є методи, моделі та інформаційні технології забезпечення функціональної стійкості інформаційної системи закладу вищої освіти засобами програмно-визначененої глобальної мережі.

Методи дослідження. У процесі дисертаційного дослідження використано загальні та спеціальні методи дослідження, зокрема:

- системного підходу та теорії ігор при забезпеченні достатнього рівня функціональної стійкості під впливом структурної або функціональної деградації, що впливає на продуктивність системи;
- основи теорії систем при розробці моніторингу та функціонування інформаційної системи;
- основи теоретико-множинного формалізму та теорії інформації при розробці моделі управління на основі єдиного інформаційного простору;
- теорію графів, теорію ймовірностей, теорію оптимізації, матричний аналіз та аналітичне моделювання для обґрунтування теоретичних основ функціональної стійкості інформаційної системи закладу вищої освіти.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розробці науково-методичного апарату управління продуктивністю, конфігурацією та безпекою інформаційної системи закладу вищої освіти для забезпечення її функціональної стійкості та ефективного використання сучасних інформаційних та апаратних ресурсів закладу вищої освіти.

Найбільш вагомими науковими результатами, які містять наукову новизну, є наступні:

уперше розроблено:

- концепцію побудови функціонально стійкої інформаційної системи наукова новизна якої полягає в тому, що вона ґрунтується на управлінні процесом передачі даних на основі технології SD-WAN з криптостійким шифруванням, автентифікацією кінцевих точок та дозволяє підвищити продуктивність системи;

– модель інформаційної системи закладу вищої освіти, наукова новизна якої полягає в тому, що вона ґрунтуються на відновленні показників продуктивності якості обслуговування та забезпечує уніфікований набір функцій і функціональних можливостей для доступу до інформаційної системи незалежно від місця знаходження користувачів;

– модель єдиного інформаційного простору закладу вищої освіти, наукова новизна якої полягає в тому, що вона ґрунтуються на методі вибору якісного набору ознак елементів, які дозволяють розпізнавати довільні елементи з різних інформаційних систем;

– методику забезпечення безпеки інформаційної системи закладу вищої освіти, наукова новизна якої полягає в тому, що вона базується на виявленні дестабілізуючих факторів та дозволяє забезпечити реконфігурації мережі інформаційної системи і безпечний доступ користувачам з будь-якого місця, а також захищати цифрові активи закладу вищої освіти;

– методологію побудови інформаційної системи закладу вищої освіти, наукова новизна якої полягає в об'єднанні всіх організаційних структур, інформаційних ресурсів та зовнішніх інформаційних впливів для організації інформаційної системи на основі захищеного єдиного інформаційного простору закладу вищої освіти, систем, технологій, методів та дозволяє забезпечити функціональну стійкість інформаційної системи закладу вищої освіти;

удосконалено:

– модель управління інформаційною системою, яка відрізняється від існуючих тим, що ґрунтуються на теорії інформації та дозволяє визначити мінімальний обсяг управляючої інформації при якій параметри мережі матимуть задану точність та забезпечувати необхідну пропускну здатність інформаційної системи;

– мережу інформаційної системи закладу вищої освіти, яка відрізняється від існуючих тим, що вона ґрунтуються на централізації управління мережею, автоматизації процесів конфігурації та управління та дозволяє забезпечити масштабованість мережі, досягати стабільної безпеки незалежно від місця розташування.

дістало подальшого розвитку:

– науково-методичні засади формування стратегій реконфігурації мережі інформаційної системи закладу вищої освіти;

– обґрунтування наукового інструментарію розробки єдиного інформаційного простору закладу вищої освіти, що ґрунтуються на виборі якісного набору ознак елементів та різних інформаційних систем і дозволяє сформувати

функціонально стійку інфраструктуру інформаційної системи закладу вищої освіти;

– наукове обґрунтування доцільності використання розробленої інформаційної системи закладу вищої освіти з погляду забезпечення високого рівня продуктивності, безпеки та управління, який повністю задовільняє вимоги коефіцієнта функціональної стійкості і може досягати значення 0,96.

Дисертація є самостійно виконаною науковою працею. Усі розробки, висновки, пропозиції, що виносяться на захист, є результатом власних досліджень та авторських здобутків. Із наукових праць, опублікованих у співавторстві, використано лише ті ідеї та положення, які є результатом власних досліджень.

Нові науково обґрунтовані положення прикладні рекомендації і висновки проведених досліджень схвалені та прийняті до впровадження у науково-дослідних роботах Інституту програмних систем Національної академії наук України (акт впровадження від 15.11.2022 р.), Інституту телекомунікацій і глобального простору Національної академії наук України (акт впровадження від 26.10.2022 р.), Науково-методичного центру кадрової політики Міністерства оборони України (акт впровадження від 15.11.2022 р.).

Основні науково-практичні розробки впроваджено в діяльність таких підприємств: ТОВ «РЕНТСОФТ» (акт впровадження від 07.12.2022 р.), ТОВ «Хуавей-Україна» (акт впровадження від 12.10.2022 р.)

Рекомендації та основні наукові теоретично-методологічні напрацювання дисертаційної роботи використовуються в освітньому процесі Державного університету телекомунікацій при викладанні дисциплін «Інформаційна безпека комп'ютерних систем», «Дослідження і проектування інтелектуальних систем» (акт впровадження від 30.01.2023 р.).

В роботі фактів академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації не виявлено.

Апробація результатів дисертації. Основні теоретичні положення та практичні результати дисертаційної роботи доповідались та обговорювались на міжнародних та науково-практичних конференціях, семінарах і круглих столах, зокрема:

XIII Міжнародна науково-технічна конференція студентства та молоді «Світ інформації та телекомунікацій» (м. Київ, 2021);

VIII Міжнародна науково-технічна конференція «Інформатика, управління та штучний інтелект» (м. Харків – м. Краматорськ, 2021);

2021 IEEE 3th International Conference «Advanced Trends in Information Theory» (Kyiv, 2021);

International scientific and practical conference «Information security and information technologies» (Kharkiv – Odesa, 2021);

VIII Міжнародна науково-технічна Internet-конференції «Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем керування організаційно-технічними та технологічними комплексами» (м. Київ, 2021);

XIII Науково-технічна конференція «Сучасні інфокомунікаційні технології» (м. Київ, 2021);

2021 IEEE 3th International Conference «Advanced Trends in Information Theory» (Kyiv, 2021);

Міжнародна науково-практична конференція «Системний аналіз, інтелектуальні системи для бізнесу та управління» (м. Київ, 2022);

2022 IEEE 4th International Conference «Advanced Trends in Information Theory» (Kyiv, 2022);

IX Міжнародна науково-технічна конференція «Інформатика, управління та штучний інтелект» (м. Харків – м. Краматорськ, 2022);

2022 IEEE 3rd International Conference «System Analysis & Intelligent Computing» (Kyiv, 2022);

2022 IEEE 4th International Conference «Advanced Trends in Information Theory» (Kyiv, 2022);

International Conference «Smart Technologies in Urban Engineering Proceedings» (Kharkiv, 2022).

Основні положення і результати дисертації викладено у 44 наукових працях, з яких 6 статей опубліковано у наукових періодичних виданнях, проіндексованих у наукометричній базі SCOPUS; 1 стаття опублікована у науковому періодичному виданні, проіндексованому у наукометричній базі Web of Science; 2 колективні монографії; 6 статей у періодичних виданнях ЄС; 16 статей у наукових фахових виданнях України категорії «Б»; 13 публікацій тез доповідей за матеріалами міжнародних наукових і науково-практичних конференцій, серед яких 7 проіндексовано в наукометричній базі SCOPUS.

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Zamrii I., Sobchuk V., Sobchuk A., Laptiev S., Laptieva T. Periodic solutions of nonlinear differential equation of models information network. *Sciences of Europe*. 2021. Vol. 1. No 67. Pp. 31 – 35.

2. Замрій І.В., Собчук В.В., Власик Г.М., Зінченко О.В., Кравець В.І. Функціональна стійкість технологічних процесів та формування індивідуальної стратегії управління експлуатацією виробничих центрів. *Телекомунікаційні та інформаційні технології*. 2021. №1(70). С. 4-16.

3. Zamrii I. Algorithm for forming and non-network optimization of the control program of the production center using nonlinear dynamics methods. *Norwegian Journal of development of the International Science*. 2021. №71. Vol.1. Pp. 63-68.
4. Замрій І.В., Собчук В.В., Барабаш О.В., Мусієнко А.П. Методологія побудови функціонально стійкої інтелектуальної інформаційної системи виробничого підприємства. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія фізико-математичні науки*. 2021. №4. С. 116-127.
5. Замрій І.В., Ткаченко О.М., Лемешко А.В., Кращенко Д.В., Підмогильний О.О. Динамічне рішення при багаторазовій оптимізації запитів. *Телекомунікаційні та інформаційні технології*. 2021. №2 (71). С. 46-54.
6. Zamrii I. V., Shkapa V. V., Vlasyk H. M. Fundamentals of metric theory of real numbers in their $\overline{Q_3}$ -representation. *Matematychni Studii*. 2021. Vol. 56 №1. Pp. 3-19. (*This journal is indexed in Elsevier Scopus*)
7. Zamrii, I., Sobchuk, V., Sobchuk, A., Laptiev, S., Laptieva, T., Samosyuk, V. Method of Data Processing in Information Systems Using Solutions of Differential Equations with Impulse Effect. *International Journal of Science and Engineering Investigations*. 2021. Vol. 10. ISSUE 111. Pp. 1–6.
8. Замрій І. В., Макарцев М. О., Тущич А. М., Алексіна Л. Т. Проблеми, труднощі та можливості IoT та хмарних обчислень. *Зв'язок*. 2021. №4. С. 20-25.
9. Zamrii I. V. Singular and fractal properties of functions associated with three-symbolic system of real numbers coding: *monograph*/ Editors: Alberto Espuny Díaz, Elena López-Navarro, Ana Navarro-Quiles. TEMat monográficos. 2021. 2. Pp. 139-142.
10. Zamrii, I., Kotok, V., Kovalenko, V., Nafeev, R., Verbitskiy, V., Melnyk, O., Plaksiienko, I., Kovalenko, I., Stoliarenko, V., Plaksiienko, V. Efficiency definition of the deposition process of electrochromic Ni(OH)₂-PVA films formed on a metal substrate from concentrated solutions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. 6 (12 (114)). Pp. 27–33. (*This journal is indexed in Elsevier Scopus*)
11. Замрій І.В., Собчук В.В., Олімпієва Ю.І., Лаптєв С.О. Функціональна стійкість технологічних процесів на основі нелінійної динаміки із застосуванням нейромереж. *Сучасні інформаційні системи*. 2021. Том 5, № 2. С. 49-57.
12. Zamrii I. V. Modular design of production centers to provide functional stability of technological operations based on neural networks. *Sciences of Europe. Praha*. 2021. Vol. 1. No 80. Pp. 31 – 37.
13. Замрій І.В., Вишнівський В.В. Структура єдиного інформаційного простору підприємства з критичною інфраструктурою. *Телекомунікаційні та інформаційні технології*. 2021. №3 (72). С. 12-24.
14. Zamrii I. V., Shkapa V. V., Vlasyk H. M. Best approximation of periodic functions in the Lebesgue spaces. *Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences*. 2021. V. IX (33). Issue: 262. Pp. 30-32.

15. Замрій І.В., Придбайло О.Б., Захаржевський А. Г., Полонський К. В. Аналіз безпеки сервіс-орієнтованого програмування. *Зв'язок*. 2021. №5. С.29-33.
16. Zamrii I. V. Strategy of management of functional stability of the information system of the industrial enterprise. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*. 2021. Vol. 29, No 1. Pp. 659-667.
17. Замрій І. В., Вишнівський В. В., Катков Ю. І., Лисак В. П. Розроблення прототипу приватної хмари на базі OpenStack за допомогою засобів автоматичного розгортання. *Зв'язок*. 2021. №6. С.18-25.
18. Замрій І.В., Печериця В.В, Бондарчук А.П. Розробка методики прототипування об'єктів інформаційної системи на базі технології JAVASCRIPT, NODE.JS. *Телекомуникаційні та інформаційні технології*. 2021. №4 (73). С. 12-19.
19. Zamrii I.V., Vlasyk H.M., Sobchuk V.V., Shkapa V.V. Bernstein-Nikol'skii-type inequalities for trigonometric polynomials. *Carpathian Mathematical Publications*. 2022. 14 (1). Pp. 147-157. (*This journal is indexed in Elsevier Scopus and Web of Science*)
20. Zamrii I., Sobchuk V., Laptev O., Savchenko V., Shkapa V., Kovalenko V., Kotok V. Fractal functions and their application to source data coding. *ARP Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2022. Vol. 17. No. 4. Pp. 424-435. (*This journal is indexed in Elsevier Scopus*)
21. Замрій І.В., Собчук В.В., Барабаш А.О. Ідентифікація вхідних елементів інформаційного простору та відновлення їх параметрів в єдиному інформаційному просторі виробничого підприємства з критичною інфраструктурою. *Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. № 75. 2022. С. 78 – 87.
22. Замрій І.В., Собчук А.В., Лаптєв С.О., Лаптєва Т.О. Алгоритм контролю та прогнозування функціональної стійкості складних інформаційно-технічних систем. *Телекомуникаційні та інформаційні технології*. 2022. №1 (74). С. 4-14.
23. Замрій І.В., Паткін Є.Д. Стохастична модель визначення безарбітражності і повноти інформаційної системи. *Зв'язок*. 2022. №1. С. 53-58.
24. Замрій І.В., Вишнівський В.В. Метод ідентифікації атомарних елементів інформаційного простору за допомогою єдиного інформаційного простору. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія фізико-математичні науки*. 2022. №3. С. 47-54.
25. Zamrii I., Sobchuk V., Barabash O., Musienko A., Lukova-Chuiko N. Methodological aspects of teaching mathematical modeling in the system of university education. *Interdisciplinary Studies of Complex Systems*. 2022. No. 21. Pp. 59–87. (*This journal is indexed in Web of Science*).
26. Замрій І.В., Гринкевич Г.О., Захаржевський А.Г., Василенко В.В. Алгоритм динамічного резервування канального ресурсу агрегованого потоку даних. *Зв'язок*. 2022. №4. С. 17-21.

27. Замрій І.В., Сосновий В. О. Безпека мережі з використанням рекурентної нейромережі. Зв'язок. 2022. №5. С. 21-24.
28. Замрій І.В. Технології машинного навчання функціонально стійкої інтелектуальної інформаційної системи закладу вищої освіти. *Телекомуникаційні та інформаційні технології*. 2023. №1 (78). С. 42-52.
29. Zamrii I. V. Lebesgue structure and properties of the invesor of digits of Q_s -representation for fractional part of real number. *Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Science*. V (16), Issue: 148. Budapest, 2017. Pp. 47-49.
30. Zamrii I., Barabash O., Kopiika O., Sobchuk V., Musienko A. Fractal and Differential Properties of the Invensor of Digits of Q_s -Representation of Real Number: monograph/ Editors: Sadovnichiy, V., Zgurovsky, M. (eds) Modern Mathematics and Mechanics. Fundamentals, Problems and Challenges. Springer International Publishing AG. 2019. Pp. 79 – 95. (*This journal is indexed in Elsevier Scopus*)
31. Zamrii I.V., Vlasyk H.M., Shkapa V.V. Estimates of the best orthogonal trigonometric approximations and orthoprojective widths of the classes of periodic functions of many variables in a uniform metric. *Journal of Mathematical Sciences*. 2020. Vol. 246. No. 1. Pp. 110-119. (*This journal is indexed in Elsevier Scopus*)

Опубліковані праці апробаційного характеру:

32. Замрій І.В., Олімпієва Ю.І. Функціональна стійкість інформаційно-керуючої системи та нейромережева оптимізація роботи інформаційної системи виробничого центру. *Світ інформації та телекомуникацій*: матеріали XIII Міжнародної науково-технічної конференції студентства та молоді. (м. Київ, Україна, 21 жовтня 2021 р.). Київ, 2021. С. 184-185.
33. Замрій І.В., Собчук В.В. Інтелектуальна система діагностування і управління функціональною стійкістю технологічного процесу. *Інформатика, управління та штучний інтелект (ІУШІ-2021)*: матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції. (м. Харків – м. Краматорськ, Україна, 16-19 листопада 2021 р.) Краматорськ, 2021. С. 52.
34. Zamrii I., Shkapa V., Sobchuk V. and Vlasyk H. Application of Greedy Algorithms on Classes (ψ, β) – differentiable Periodic Functions in Lebesgue Spaces for Optimization Problems. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. Pp. 128–134. (*This journal is indexed in Elsevier Scopus*)
35. Замрій І.В. Побудова єдиного інформаційного простору для оптимального налаштування роботи виробничого центру і забезпечення функціональної стійкості. *Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем керування організаційно-технічними та технологічними комплексами*: матеріали VIII Міжнародної науково-технічної Internet-конференції. (м. Київ, Україна, 25-26 листопада 2021 р.). Київ, 2021. С. 81-82.

36. Замрій I.B., Собчук В.В., Зеленська І.О. Функціональна стійкість виробничих процесів в динамічних процесах механічної обробки тіл обертання. *Сучасні інфокомуникаційні технології: матеріали XIII Науково-технічної конференції*, (м. Київ, Україна 10 грудня 2021 р.). Київ, 2021. С.7-9.

37. Zamrii I., Sobchuk V., Vlasyk H., Tsvietkova Yu. Strategies for Control Automated Production Centers to Ensure the Functional Stability of Enterprise Information Systems. *Advanced Trends in Information Theory (ATIT)*. 2021 IEEE 3th International Conference. (Kyiv, Ukraine December 15-17, 2021). Kyiv, 2021. Pp. 61-66. (*This journal is indexed in Elsevier Scopus*)

38. Zamrii I., Vlasyk H., Shkapa V., Laptiev S., Kalyniuk A., Laptieva T. The Method of Solving Problems of Optimal Restoration of Telecommunication Signals. *Advanced Trends in Information Theory (ATIT)*. 2021 IEEE 3th International Conference. (Kyiv, Ukraine December 15-17, 2021). Kyiv, 2021. Pp. 71-75. (*This journal is indexed in Elsevier Scopus*)

39. Замрій I.B., Собчук В.В. Забезпечення функціональної стійкості виробничих процесів виробничих підприємств за допомогою нейромереж. *Системний аналіз, інтелектуальні системи для бізнесу та управління: матеріали І Міжнародної науково-практичної конференції*. (м. Київ, Україна, 24-25 березня 2022 р.). Київ, 2022. С. 11-15.

40. Замрій I.B., Собчук В.В., Вишнівський В.В. Стратегія управління функціональною стійкістю інформаційної системи підприємства з використанням нейромереж. *Інформатика, управління та штучний інтелект (ГУШІ-2022): матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції*, (Харків – Краматорськ, Україна, 11-13 травня 2022 р.). Краматорськ, 2022. С. 49.

41. Zamrii I., Sobchuk V., Laptiev S., Sobchuk A., Nakonechnyi V., Shcheblanin Y. Estimates for Harmonic Operators in Modeling Application Processes. *System Analysis & Intelligent Computing (SAIC)*: 2022 IEEE 3rd International Conference. 2022. Pp. 1-5. (*This journal is indexed in Elsevier Scopus*)

42. Zamrii I., Shkapa V., Vlasyk H. Recovery and identification of information in the information space. *Advanced Trends in Information Theory (ATIT)*. 2022 IEEE 4th International Conference. (Kyiv, Ukraine December 15-17, 2022). Kyiv, 2022. Pp. 187-192. (*This journal is indexed in Elsevier Scopus*)

43. Zamrii I., Haidur H., Sobchuk A., Hryshanovych T., Zinchenko K., Polovinkin I. The Method of Increasing the Efficiency of Signal Processing Due to the Use of Harmonic Operators *Advanced Trends in Information Theory (ATIT)*. 2022 IEEE 4th International Conference. (Kyiv, Ukraine December 15-17, 2022). Kyiv, 2022. Pp. 138-141. (*This journal is indexed in Elsevier Scopus*)

44. Zamrii I., Sobchuk V., Laptiev S. Ensuring Functional Stability of Technological Processes as Cyberphysical Systems Using Neural Networks. Springer Nature Switzerland AG 2023 O. Arsenyeva et al. (Eds.): *Smart Technologies in Urban*

Engineering Proceedings of STUE-2022. Lecture Notes in Networks and Systems.
2023. Volume 536. Pp. 581–592. (This journal is indexed in Elsevier Scopus and Web of Science).

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел з 256 найменувань, двох додатків. Повний обсяг роботи – 363 сторінки, з них 316 сторінок основного тексту. Дисертація містить 70 рисунків, 13 таблиць.

Повнота викладення матеріалів дисертації в публікаціях та особистий внесок у них автора.

Основні наукові і практичні результати, що отримані в ході дисертаційного дослідження, опубліковано з необхідною повнотою після захисту кандидатської дисертації у 31 фахових наукових виданнях України та закордонних періодичних виданнях. Із них 6 статтей опубліковані у наукових періодичних виданнях, проіндексованих у науково-метричній базі SCOPUS; 1 стаття опублікована у науковому періодичному виданні, проіндексованому у науково-метричній базі Web of Science; 2 колективні монографії; 6 статтей у періодичних виданнях ЄС; 16 статтей у наукових фахових виданнях України категорії «Б». За матеріалами виступів на міжнародних та науково-технічних конференціях опубліковано 13 тез доповідей, серед яких сім проіндексовано в науково-метричній базі SCOPUS. Публікації відтворюють основний зміст дисертаційної роботи, відображаючи наукові результати дисертації та відповідають нормативним вимогам Міністерства освіти і науки України.

Інформація про отримані результати у кандидатській дисертації здобувача не використовувалась при підготовці докторської дисертації.

Наукові публікації відповідають вимогам п. 8 Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук (Постанова Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 р. № 1197) та наказу МОН України № 1220 від 23.09.2019 р. «Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук».

Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертаційна робота написана грамотною діловою українською мовою з науковим стилем викладення її змісту, характеризується цілісністю, смисловою завершеністю, логічною послідовністю розгляду питань, об'єктивністю викладення, точністю використання спеціальної термінології, ясністю і стисливістю, чітко структурована, а стиль викладу матеріалу дослідження, наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує легкість і доступність їх сприйняття. Застосована у роботі наукова термінологія є загальновизнаною, стиль викладення результатів теоретичних та

експериментальних досліджень, нових наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність їх сприйняття та використання.

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК:

Вважати, що дисертаційна робота Замрій Ірини Вікторівни на тему: «Інформаційна технологія забезпечення функціональної стійкості інформаційної системи закладу вищої освіти», яка подана на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук, за актуальністю, ступенем новизни, науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам п. 7, 9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук» Постанови Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 р. № 1197 та наказу Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Рекомендувати дисертаційну роботу Замрій Ірини Вікторівни на тему: «Інформаційна технологія забезпечення функціональної стійкості інформаційної системи закладу вищої освіти» до захисту на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук у спеціалізованій вченій раді Д 26.861.05 за спеціальністю 05.13.06 «Інформаційні технології».

Рецензенти:

проректор з навчально-виховної
та наукової роботи,
доктор технічних наук, професор

Любов БЕРКМАН

професор кафедри інженерії програмного
забезпечення автоматизованих систем,
доктор технічних наук, доцент

Ірина СРІБНА

доцент кафедри інформаційної та
кібернетичної безпеки,
доктор технічних наук

Ольга КОЖУХІВСЬКА