

## **ВИСНОВОК**

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення  
результатів дисертації Мороз Ольги Юріївни «Інформаційна  
технологія верифікації паралельних часопараметризованих  
програм інформаційних управляючих систем», яка подається на  
здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань  
12 – Інформаційні технології за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки**

### **1. Оцінка роботи здобувачки у процесі підготовки дисертації та виконання індивідуального плану навчальної та наукової роботи.**

Аспірантка Мороз Ольга Юріївна виконала у повному обсязі Індивідуальний план виконання освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії (в обсязі 40 кредитів ECTS).

Вона успішно склала наступні дисципліни:

- залік з навчальної дисципліни «Іноземна мова для аспірантів» (96 балів);
- залік з навчальної дисципліни «Філософські засади та методологія наукових досліджень» (97 балів);
- залік з навчальної дисципліни «Підготовка наукових публікацій та презентація результатів досліджень» (97 балів);
- залік з навчальної дисципліни «Реєстрація прав інтелектуальної власності» (97 балів);
- іспит з навчальної дисципліни «Іноземна мова для аспірантів (англійська)» (93 бали);
- іспит з навчальної дисципліни «Обрані методи інженерії ПЗ» (96 балів);
- іспит з навчальної дисципліни «Теорія обчислень і програмування» (95 балів);
- залік з навчальної дисципліни «Математичне та імітаційне моделювання» (98 балів).

У процесі роботи над дисертаційним дослідженням усі заплановані види робіт були виконані своєчасно. Здобувачка плідно співпрацювала з науковим керівником протягом усього терміну навчання в аспірантурі.

За час навчання в аспірантурі Мороз О. Ю. згідно стандарту вищої освіти третього рівня (ступінь доктора філософії) галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки, оволоділа всіма компетентностями, а саме: здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК01), здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК02), здатність розв'язувати комплексні проблеми комп'ютерних наук на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності (ЗК04); а також здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерних науках та дотичних до них міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерних наук та суміжних галузей (СК01), здатність застосовувати сучасні методології, методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень у сфері комп'ютерних наук, сучасні цифрові технології,

бази даних та інші електронні ресурси у науковій та освітній діяльності (СК02), здатність виявляти, ставити та вирішувати дослідницькі науково-прикладні задачі та/або проблеми в сфері комп'ютерних наук, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень (СК03), здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у галузі комп'ютерних наук та дотичні до неї міждисциплінарних проектах, демонструвати лідерство під час їх реалізації (СК04), здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті у сфері комп'ютерних наук (СК05) та здатність аналізувати та оцінювати сучасний стан і тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій (СК06).

## **2. Обґрунтування вибору теми дослідження.**

Останнім часом до інформаційних управляючих систем висуваються високі та суперечливі вимоги: з одного боку, це необхідність обробки великої кількості інформації у реальному часі, а з іншого – підвищення точнісних характеристик результатів обробки. Ця проблема набуває особливого значення в контексті перспективних систем обробки радіолокаційної інформації, керування польотами літальних об'єктів, управління швидкоплинними технологічними процесами (наприклад, на виробництві матеріалів різного застосування, в тому числі високотемпературного), телекомунікаційними та робототехнічними системами.

До числа основних практично доцільних шляхів підвищення ефективності ІУС відносяться розпаралелювання алгоритмів опрацювання інформації та застосування для їхньої реалізації паралельного програмного забезпечення. Аналіз наявних технологій проектування паралельних програм показав, що для розробки паралельного програмного забезпечення ІУС доцільно використовувати технологію розробки мультипаралельного програмного забезпечення на основі семантико-числових специфікацій.

Семантична верифікація на основі семантико-числових специфікацій є одним з небагатьох методів, який враховує широкий склад факторів при верифікації паралельних програм. Аналіз наявних технологій проектування паралельних програм показав, що для розробки паралельного програмного забезпечення ІУС доцільно використовувати технологію розробки мультипаралельного програмного забезпечення на основі семантико-числових специфікацій, що вимагає розробки нових методів і технологій верифікації.

Викладене вище обумовлює актуальність рішення науково-прикладної задачі створення інформаційної технології верифікації паралельних часопараметризованих програм інформаційних управляючих систем з метою підвищення ефективності верифікації та тестування за рахунок застосування компіляційної, декомпіляційної та семантичної верифікації семантико-числових специфікацій.

**Мета і задачі дослідження.** Основною *метою* дисертаційної роботи є підвищення ефективності верифікації прикладного програмного забезпечення інформаційних управляючих систем на основі нової технології верифікації паралельних часопараметризованих програм за рахунок застосування компіляційної, декомпіляційної та семантичної верифікації семантико-числових специфікацій.

Для досягнення даної мети як рішення поставленого наукового завдання в цілому, були сформульовані ряд *задач*. До їхнього числа належать.

1) Аналіз проблем розробки і верифікації паралельних програм інформаційних управляючих систем.

2) Удосконалення методу компіляційної верифікації паралельних програмних засобів ІУС.

3) Удосконалення методу декомпіляційної верифікації паралельних програмних засобів ІУС.

4) Удосконалення методу семантичної верифікації часопараметризованих мультипаралельних програм.

5) Розробка інформаційної технології семантико-числової верифікації часопараметризованих мультипаралельних програм ІУС.

6) Практичне підтвердження працездатності та вірогідності розроблених методів та інформаційної технології семантико-числової верифікації часопараметризованих мультипаралельних програм ІУС.

**Об'єкт дослідження** – процеси верифікації паралельних програм в інформаційних управляючих системах.

**Предмет дослідження** – моделі та методи верифікації паралельних програм в інформаційних управляючих системах, що застосовують методи компіляційної, декомпіляційної та семантичної верифікації.

**Методи дослідження.** Теоретичні основи роботи базуються на принципах і методах системного аналізу, математичного та імітаційного моделювання. Як математична основа для розробки методів компіляційної, декомпіляційної, семантичної верифікації та технології семантико-числової верифікації часопараметризованих мультипаралельних програм інформаційних управляючих систем, що задовольняє заданим вимогам й обмеженням, використовуються теорія складних систем, теорія множин, теорія графів та апарат часових паралельних граф-схем (під час розроблення методів верифікації та інформаційної технології); методи імітаційного моделювання (під час оцінювання коректності та достовірності часових паралельних моделей).

### **3. Особистий внесок дисертанта в отриманні наукових результатів та їх новизна.**

Дисертаційне дослідження виконано здобувачкою самостійно, усі сформульовані і ньому положення та висновки з рекомендаціями обґрунтовані на основі особистих досліджень авторки. Для аргументації окремих положень використані праці інших науковців, на які зроблені посилання. В індивідуальних наукових працях застосовано лише авторські ідеї та розробки.

Дисертантка брала активну участь у наукових дискусіях, семінарах, підготовці наукових статей, опублікованих за темою дисертації, успішно доповідала результати досліджень на міжнародних конференціях.

1. *Вперше розроблено* інформаційну технологію семантико-числової верифікації часопараметризованих мультипаралельних програм, особливістю якої є застосування компіляційної, декомпіляційної та семантичної верифікації структур семантико-числової специфікації, реалізація яких гарантує підвищення

ефективності верифікації паралельних програм для інформаційних управляючих систем.

2. *Дістав подальшого розвитку* метод компіляційної верифікації паралельних часопараметризованих програм для інформаційних управляючих систем, що містить етапи верифікації структур семантико-числової специфікації послідовної програми, часової паралельної моделі програми з урахуванням особливостей обраної раціональної сукупності методів паралельної обробки інформації, часопараметризованої паралельної програми та перевірку відповідності показників ефективності заданим вимогам і обмеженням;

3. *Дістав подальшого розвитку* метод декомпіляційної верифікації паралельних часопараметризованих програм для інформаційних управляючих систем, головними етапами якого є декомпіляція структур часової моделі та перевірка еквівалентності декомпіляційної структури та СЧС вхідної послідовної програми, синтез текстової і СЧС специфікації паралельної програми та перевірка еквівалентності текстової/графічної специфікації програми і тексту послідовної програми, для зменшення часу на верифікацію ураховуються особливості обраної сукупності методів паралельної обробки інформації;

4. *Дістав подальшого розвитку* метод семантичної верифікації паралельних часопараметризованих програм для інформаційних управляючих систем, який містить етапи перевірки семантичної коректності вхідної послідовної програми задачі, статичної мультипаралельної програми, логічної еквівалентності часової мультипаралельної програми та вхідної послідовної програми задачі.

#### **4. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційна робота виконана в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна відповідно до плану науково-дослідних робіт. Тематика дисертаційної роботи пов'язана з наступними дослідженнями у якості виконавця:

1) НДР «Моделі інформаційних процесів та методи їх обробки» за 2016–2020 рр. (ДР № 0116U003141).

2) НДР «Виконання завдань Перспективного плану розвитку наукового напрямку «Технічні науки» Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна» (ДР № 0121U11306883) за 2021–2022 рр.. НТЗ Виконання завдань (розділ 2).

3) НДР «Моделювання інформаційних процесів у складних і розподілених системах». Науково-дослідницька робота без фінансування, термін виконання з 1.03.2021 р. до 31.12.2023 р. (ДР № 0121U109183).

#### **5. Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються.**

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечуються коректним застосуванням загальновизнаного математичного апарату, несуперечливістю з відомими положеннями теорії множин, теорії графів, методів імітаційного моделювання, обґрунтованим вибором, основних припущень та обмежень, прийнятих під час моделювання, а також збіжністю результатів, отриманих під час практичного застосування розробленої системи. Основні результати дисертаційного дослідження

опубліковані у фахових українських та міжнародних виданнях, та апробовано на всеукраїнських та міжнародних наукових конференціях. Висновки дисертаційної роботи є обґрунтованими.

#### **6. Наукове, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.**

Значення отриманих результатів для науки полягає:

– в узагальненні та формалізації розв'язування задачі компіляційної верифікації паралельних часопараметризованих програм для інформаційних управляючих систем, на основі верифікації процесу синтезу семантико-числових специфікацій паралельних часових моделей, часопараметризованих мультипаралельних програм і засобів оцінки їхніх показників ефективності.

– в узагальненні та формалізації розв'язування задачі декомпіляційної верифікації паралельних часопараметризованих програм для інформаційних управляючих систем, на основі декомпіляції структур часової моделі та перевірки еквівалентності декомпіляційної структури та СЧС вхідної послідовної програми з урахуванням особливості обраної раціональної сукупності методів паралельної обробки інформації;

– в узагальненні та формалізації розв'язування задачі семантичної верифікації паралельних часопараметризованих програм для інформаційних управляючих систем, на основі використання семантико-числових специфікацій задля перевірки семантичної коректності вхідної послідовної програми задачі, статичної мультипаралельної програми, логічної еквівалентності часової мультипаралельної програми та вхідної послідовної програми задачі;

– в новому формальному розв'язанні задачі верифікації паралельних часопараметризованих програм інформаційних управляючих систем, на основі застосування семантико-числових специфікацій для компіляційної, декомпіляційної та семантичної верифікації.

Значення отриманих результатів для практики полягає в наступному. При розробці та модернізації існуючих ІУС; при верифікації програмного забезпечення, яке реалізує вдосконалені комплекси алгоритмів управління та обробки інформації; в оцінці можливості їх реалізації в умовах заданого циклу (обмежень на час виконання): у виробленні рекомендацій щодо оптимізації конфігурації апаратних засобів їх паралельного виконання.

Результати дисертаційного дослідження були використані при верифікації програмного забезпечення обладнання, що використовується для виробництва графітових матеріалів фірмою «ЛЕГ» (ТОВ фірма «ЛЕГ», м. Харків), що дозволило скоротити час на виробництво графітових матеріалів різного застосування, в тому числі високотемпературного (акт впровадження від 06.12.2022 р.). В результаті збільшився ККД використання пресового обладнання, верстатів, що виготовляють вироби з вуглецевих матеріалів, нагрівачів в високотемпературних печах, які працюють у вакуумі або захисному середовищі, для спікання твердих сплавів, плавки кварцу. Також технологію семантико-числової верифікації часопараметризованих мультипаралельних програм було використано у ТОВ «НТЦ «Вуглець» для верифікації програмного забезпечення управління роботою теплових вузлів для вакуумних печей (типу ВВНК) (акт

впровадження від 15.08.2023 р.), при використанні якого вдалося досягти вдосконалення технології виробництва виробів з вуглецевих матеріалів, зменшення часу на розробку окремого виробу та економії електроенергії.

Отримані результати використовують у процесі викладання навчальних курсів «Паралельні системи й обчислення» та «Засоби програмування багатопроцесорних систем» у Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна.

### **7. Повнота викладання матеріалів дисертації в роботах, опублікованих автором.**

Основні теоретичні положення і висновки дисертації викладені у 28 наукових працях, з яких 8 статті у наукових фахових виданнях України та ті, що входять до міжнародних наукометричних баз, 1 монографія 11 патентів та 8 тез наукових доповідей.

### **Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:**

#### **Статті у наукових фахових виданнях України та ті, що входять до міжнародних наукометричних баз:**

1. Мороз О.Ю., Толстолузький Д.О. Толстолузька О. Г. Метод компеляційно-семантичної верифікації часопараметризованих мультипаралельних програм. *Computer Science and Cybersecurity*, ISSN 4(4), 2016. С. 26–34 DOI: <https://periodicals.karazin.ua/cscs/article/view/8264>

2. Parshentsev B., Tolstoluzka O., Moroz O. Parallel implementation of the method of gradient boosting. *Advanced Information Systems*. 2018. Vol. 2, No. 3 P. 19–23. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.3.03>

3. Moroz O.Yu., Tolstoluzka O. G., Savchenko R.V. Analysis of existing technologies for verification of parallel programs. *Bulletin of V. Karazin Kharkiv National University series «Mathematical Modelling. Information Technology. Automated Control Systems»*. 2020. Issue 46. P. 76–81 DOI: 10.26565/2304-6201-2020-46-07 DOI: <https://doi.org/10.26565/2304-6201-2020-46>

4. Толстолузький Є. Д., Бердніков А. Г., Бурдюк В. В., Толстолузька О. Г., Мороз О. Ю. Розробка та верифікація СЧС моделі мережевого планування. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління»*, випуск 51, 2021, С. 81–86 DOI: <https://doi.org/10.26565/2304-6201-2021-51>

5. Мороз О. Ю. , Толстолузька О. Г. Використання методів формального синтезу та верифікації паралельних часопараметризованих моделей для рішення системи лінійних рівнянь методом Гауса. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління»*, випуск 52, 2021 С. 55–71 DOI: <https://doi.org/10.26565/2304-6201-2021-52-07>

6. Dmytro Chumachenko, Ievgen Meniailov, Andrii Hrimov, Vladislav Lopatka, Olha Moroz, Olena Tolstoluzka. Simulation and forecasting of the influenza epidemic

process using seasonal autoregressive integrated moving average model. *Radioelectronic and Computer Systems*, 2021, no. 4(100), Pp.22–35

DOI: <https://doi.org/10.32620/reks.2021.4.02> (*Scopus*).

7. Мороз О. Ю. Технологія семантико-числової верифікації часопараметризованих паралельних програм для інформаційних і управляючих систем. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна, сер. «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління»*. 2022. випуск. 55. С.43–48. DOI: <https://doi.org/10.26565/2304-6201-2022-55-04>

8. Мороз О. Ю. Компіляційно-семантична верифікація часопараметризованих мультипаралельних програм для інформаційних управляючих систем. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна, серія. «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління»*. 2022. випуск 56. С.43–50. DOI: <https://doi.org/10.26565/2304-6201-2022-56-04>

### **Монографії**

9. Мороз О. Ю., Толстолузька О. Г. Толстолузький Є.Д. Концептуальна модель технології семантико-числової верифікації часопараметризованих мультипаралельних програм. *Moderní aspekty vědy: XXXI. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2023. Oddíl 12. Počítačová vědy §12.1 str. 433-452. <http://perspectives.pp.ua/public/site/mono/mono-31.pdf>*

### **Патенти**

10. Корисна модель. Канал вимірювання кутових швидкостей літальних апаратів з оптико-електронним модулем для мобільної суміщеної лазерної вимірювальної системи. /Толстолузька О. Г., Зверев О.О., Садовий К. В. та ін., усього 10 осіб// Патент України на корисну модель №120560 від 10.11.2017 G01S 17/42, G01S 17/66.

11. Корисна модель. Канал вимірювання радіальної швидкості літальних апаратів з оптико-електронним модулем для мобільної суміщеної лазерної вимірювальної системи. /Толстолузька О. Г., Садовий К. В., Зверев О. О., та ін., усього 10 осіб// Патент України на корисну модель №120559 від 10.11.2017 G01S 17/42, G01S 17/66

12. Корисна модель. Канал автоматичного супроводження літальних апаратів за напрямком оптико-електронним модулем для мобільної суміщеної лазерної вимірювальної системи. /Кузнецов О. Л., Сачук І. І., Довбня О. В. та ін., усього 10 осіб // Патент України на корисну модель №120557 від 10.11.2017 G01S 17/66, G01S 17/42.

13. Корисна модель. Канал вимірювання похилої дальності до літальних апаратів з оптико-електронним модулем для мобільної суміщеної лазерної вимірювальної системи. /Садовий К. В., Толстолузька О. Г., Довбня О. В. та ін., усього 10 осіб //Патент України на корисну модель №121427 від 11.12.2017 G01S

17/66, G01S 17/42.

14. Артюх О. А., Коломійцев О. В., Мороз О. Ю., Толстолузька О. Г. Канал вимірювання радіальної швидкості літальних апаратів з можливістю формування і обробки їх зображення та кібернетичним захистом інформації, 05.01.2022, № 150146, Бюлетень № 1, 2022

15. Артюх О. А., Коломійцев О. В., Мороз О. Ю., Толстолузька О. Г. Канал автоматичного супроводження літальних апаратів за напрямком з можливістю формування і обробки їх зображення та кібернетичним захистом інформації. № 150147, 05.01.2022, бюл. № 1/2022

16. Артюх О. А., Коломійцев О. В., Мороз О. Ю., Толстолузька О. Г. Канал вимірювання кутових швидкостей літальних апаратів з можливістю формування і обробки їх зображення та кібернетичним захистом інформації. № 150148, 05.01.2022, бюл. № 1/2022

17. Артюх О. А., Коломійцев О. В., Мороз О. Ю., Толстолузька О. Г. Канал вимірювання похилої дальності до літальних апаратів з можливістю формування і обробки їх зображення та кібернетичним захистом інформації. № 150194, 12.01.2022, бюл. № 2/2022

18. Коломійцев О. В., Мороз О. Ю., Толстолузька О. Г. Канал вимірювання радіальної швидкості літальних апаратів з використанням частот міжмодових биттів та можливістю формування і обробки їх зображення з кібернетичним захистом отриманої інформації. № 150891, 04.05.2022, бюл. № 18/2022

19. Коломійцев О. В., Мороз О. Ю., Толстолузька О. Г. Канал автоматичного супроводження літальних апаратів за напрямком з використанням частот міжмодових биттів та можливістю формування і обробки їх зображення з кібернетичним захистом отриманої інформації. № 150892, 04.05.2022, бюл. № 18/2022

20. Коломійцев О. В., Мороз О. Ю., Толстолузька О. Г. Канал вимірювання кутових швидкостей літальних апаратів з використанням частот міжмодових биттів та можливістю формування і обробки їх зображення з кібернетичним захистом отриманої інформації. № 150893, 04.05.2022, бюл. № 18/2022

#### **Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:**

21. Толстолужская В. В., Толстолужская Е. Г., Мороз О. Ю. Программная модель исследования эффективности трудозатрат на разработку параллельных программ. Труды международной НТК «Компьютерное моделирование в наукоемких технологиях», Харьков, 28 – 31 мая 2014 – С.378–381

22. Поляков Г. О., Мороз О.Ю., Толстолузький Д. О. Метод компиляционно-семантической верификации статических и времяпараметризованных мультипараллельных программ. Проблемы автоматизації, Черкаси, 12-13 листопада 2015 р. – С. 61

23. Мороз О.Ю. Толстолузька О.Г. Анализ средств верификации параллельных программ. Проблемы інформатизації. Тези доповідей четвертої міжнародної науково-технічної конференції. – Черкаси – Баку – Бельсько-Бяла – Полтава, 3-4 листопада 2016 р. – С. 39–40



24. Мороз О.Ю., Синюк Б.В., Синюк Т.В., Уразов С.А. Методи верифікації паралельних програм. Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління. Матеріали сьомої міжнародної науково-технічної конференції, Полтава – Баку – Кіровоград – Харків – 2017. –С. 7.

25. Moroz O., Sinyuk T. The computer decompilation verification model of parallel programs for distributed systems. Проблеми інформатизації. Тези доповідей п'ятої міжнародної науково-технічної конференції 13-15 листопада 2017 р., Черкаси – Баку – Бельсько-Бяла – Полтава – 2017. – С. 29

26. Толстолузька О. Г., Мороз О. Ю., Паршенцев Б. В., Дослідження розпаралелювання градієнтного бустингу. Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління. Матеріали восьмої міжнародної науково-технічної конференції. – Полтава –Баку–Харків–Жиліна, 26 – 27 квітня 2018. – С. 84.

27. Мороз О. Ю., Толстолузька О. Г. Аналіз існуючих технологій верифікації паралельних програм. Комп'ютерне моделювання в наукоємних технологіях: Збірник наукових праць міжнародної науково-технічної конференції (м. Харків, 22–24 квітня 2020 року) – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2020. №6 С.215–218

28. Мороз О. Ю., Толстолузька О. Г. Аналіз засобів технологій верифікації паралельних програм. Комп'ютерне моделювання в наукоємних технологіях: Збірник наукових праць міжнародної науково-технічної конференції (м. Харків, 21–23 квітня 2021 року) – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2021. С. 224–227.

### **8. Дотримання академічної доброчесності.**

На підставі вивчення тексту дисертації здобувачки, наукових праць здобувачки та Протоколу контролю оригінальності (перевірку наявності текстових запозичень виконано в антиплагіатній інтернет-системі [Strikeplagiarism.com](http://Strikeplagiarism.com)) встановлено, що дисертаційна робота виконана самостійно, текст дисертації не містить плагіату, а дисертація відповідає вимогам академічної доброчесності.

### **9. Апробація матеріалів дисертації.**

Основні теоретичні положення, висновки і пропозиції, які містяться в дисертації, обговорювалися та були схвалені на засіданнях кафедри теоретичної та прикладної системотехніки Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Ключові положення дослідження оприлюднені у доповідях на науково-технічних конференціях всеукраїнського та міжнародного рівнів (2016–2021 роки).

– Міжнародній науково-технічній конференції «Комп'ютерне моделювання в наукоємних технологіях» КМНТ–2014 (Україна, м. Харків, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, 2014р).

– Міжнародній науково-технічній конференції «Проблеми автоматизації» (Україна, м. Черкаси, 12–13 листопада 2015р)

– Четвертій міжнародній науково-технічній конференції «Проблеми інформатизації». (Черкаси – Баку – Бельсько-Бяла – Полтава, 3–4 листопада 2016р).

– Сьомій міжнародній науково-технічній конференції «Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікацій-них технологій та засобів управління». (Полтава – Баку – Кіровоград – Харків, 2017р).

– П'ятій міжнародній науково-технічній конференції «Проблеми інформатизації». Проблеми інформатизації. Тези доповідей п'ятої міжнародної науково-технічної конференції ». (Черкаси – Баку – Бельсько-Бяла – Полтава, 13–15 листопада 2017р).

– Восьмій міжнародній науково-технічній конференції «Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління». (Полтава – Баку – Харків – Жиліна, 26–27 квітня 2018р).

– Міжнародній науково-технічній конференції «Комп'ютерне моделювання в наукоємних технологіях» КМНТ–2018 (Україна, м. Харків, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, 2018р).

– Міжнародній науково-технічній конференції «Комп'ютерне моделювання в наукоємних технологіях» КМНТ–2020р (Україна, м. Харків, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, 2020р).

– Міжнародній науково-технічній конференції «Комп'ютерне моделювання в наукоємних технологіях» КМНТ–2021р (Україна, м. Харків, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, 2021р).

## **10. Оцінка структури, мови та стилю дисертації.**

Матеріал дисертації викладено в логічній послідовності та доступно для сприйняття. Мова і стиль дисертаційної роботи відповідають існуючим вимогам щодо викладення науково-технічного тексту, роботу достатньо проілюстровано. Зміст, структура, оформлення дисертації та кількість публікацій відповідають вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022р. № 44), наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017р. № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації».

## **11. Відповідність змісту дисертації спеціальності, за якою вона подається до захисту.**

За своїм фаховим спрямуванням, актуальністю, рівнем наукової новизни, обсягом виконаних досліджень, достовірністю одержаних висновків та практичною цінністю дисертаційна робота Мороз О. Ю. «Інформаційна технологія верифікації паралельних часопараметризованих програм інформаційних управляючих систем» повністю відповідає Стандарту вищої освіти третього рівня (ступінь доктора філософії) галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки (Затверджено та введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 28.04.2022 р. № 39).

## **12. Результати обговорення та проведення презентації. Рекомендація дисертації до захисту.**

Здобувачка представила основні результати своєї дисертаційної роботи на розширеному засіданні кафедри теоретичної та прикладної системотехніки факультету комп'ютерних наук Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна щодо попередньої експертизи дисертації (Витяг з протоколу № 3 розширеного засідання кафедри теоретичної та прикладної системотехніки від 28 вересня 2023 р.) у формі презентації та наукової дискусії після її завершення. На даному засіданні були присутні 32 співробітники із різних наукових та навчальних установ України, із яких 6 докторів наук та 15 кандидатів наук. Дисертантці було задано 12 запитань, на які вона надала вичерпні відповіді. Також виступили 7 науковців, які позитивно відізналися про дисертаційне дослідження Мороз О. Ю. За підсумком обговорення, дисертаційне дослідження було оцінено позитивно.

Дисертаційна робота Мороз Ольги Юріївни виконана на високому науковому рівні та є цілісним науковим дослідженням, яке відповідає встановленим вимогам чинного законодавства України.

Сукупність отриманих у дисертації нових наукових результатів, позитивна оцінка їхньої достовірності, наукової та практичної значущості дають змогу вважати сформульовану наукову задачу розробки технології верифікації мультипаралельних часопараметризованих програм інформаційних управляючих систем з метою підвищення ефективності верифікації за рахунок застосування компіляційної, декомпіляційної та семантичної верифікації на основі семантико-числових специфікацій, – розв'язаною, а поставлену мету – досягнутою.

У рамках цього розширеного засідання було ухвалено одноголосно (14 голосів) рекомендувати дисертаційну роботу аспірантки Мороз Ольги Юріївни «Інформаційна технологія верифікації паралельних часопараметризованих програм інформаційних управляючих систем» до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки.

Доктор технічних наук, професор,  
завідуючий кафедри теоретичної  
та прикладної системотехніки  
Харківського національного  
університету імені В. Н. Каразіна



Сергій ШМАТКОВ