

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Ковальчука Дмитра Миколайовича «Моделі та методи швидкої обробки даних на основі застосування системи залишкових класів», яка подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки

1. Оцінка роботи здобувача у процесі підготовки дисертації та виконання індивідуального плану навчальної та наукової роботи.

Аспірант Ковальчук Дмитро Миколайович виконав у повному обсязі Індивідуальний план виконання освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії (в обсязі 40 кредитів ECTS).

Він успішно склала наступні дисципліни:

- залік з дисципліни «Філософські засади та методологія наукових досліджень» (90 балів);
- залік з дисципліни «Іноземна мова для аспірантів (англійська)» (82 бали);
- залік з дисципліни «Підготовка наукових публікацій і презентація досліджень» (85 балів);
- залік з дисципліни «Реєстрація прав інтелектуальної власності» (85 балів);
- іспит з дисципліни «Іноземна мова для аспірантів (англійська)» (90 балів);
- іспит з дисципліни «Обрані методи інженерії ПЗ» (92 бали);
- залік з дисципліни «Теорія обчислень і програмування» (95 балів);
- залік з дисципліни «Математичне та імітаційне моделювання» (97 балів).

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

За час навчання в аспірантурі Ковальчук Д. М. згідно стандарту вищої освіти третього рівня (ступінь доктора філософії) галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки, оволодів 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

На даний час інтенсивна комп'ютеризація та штучний інтелект (ШІ) є взаємопов'язаними та взаємозалежними концепціями, які впливають на сучасну суспільну та економічну діяльність. Вони відкривають нові можливості, сприяють інноваціям, розвитку та застосуванню передових технологій у

багатьох сферах і допомагають вирішувати складні завдання, які раніше було б важко або навіть неможливо вирішити.

Важливим фактором роботи багатьох систем ШІ, особливо в контексті реального часу або завдань, де час реакції має значення є швидкодія обробки інформації та прийняття рішень. Швидкодія обробки є критичним фактором для багатьох аспектів ШІ. ШІ вимагає великої кількості обчислень, і швидкодія обробки може значно вплинути на продуктивність і ефективність алгоритмів штучного інтелекту. У багатьох задачах, пов'язаних з ШІ, важлива здатність до обробки даних в реальному часі. У голосових асистентах, чат-ботах та інших системах інтерактивного ШІ швидкодія обробки є важливою для надання користувачам миттєвих відповідей та взаємодії у реальному часі. Швидка обробка даних дозволяє оптимізувати використання обчислювальних ресурсів, зменшуючи час обчислень та витрати енергії.

Один з найбільш перспективних методів підвищення швидкодії сучасних обчислювальних систем - це використання паралельної обробки інформації. Ця можливість є характерною для системи залишкових класів (СЗК), яка забезпечує значне покращення характеристик обчислювальних систем порівняно з пристроями, що базуються на тій же апаратно-технологічній основі і працюють у позиційних системах числення.

Викладене вище обумовлює актуальність рішення *науково-прикладної задачі* розробки моделей та методів швидкої обробки даних на основі застосування системи залишкових класів з метою підвищення швидкості обробки інформації програмно-апаратними системами і комплексами з елементами штучного інтелекту.

Мета і задачі дослідження. Основною *метою* дисертаційної роботи є підвищення швидкості обробки інформації програмно-апаратними системами і комплексами з елементами штучного інтелекту за рахунок використання моделей та методів швидкої обробки даних на основі застосування системи залишкових класів.

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

1. Аналіз проблем обробки інформації програмно-апаратними системами і комплексами з елементами штучного інтелекту в реальному часі.

2. Удосконалення методу додавання та віднімання залишків чисел по модулю СЗК.

3. Удосконалення методу табличної реалізації множення двох залишків чисел за рахунок можливості виконання операції в комплексній області.

4. Удосконалення математичної моделі процесу піднесення залишків цілих чисел до довільного степеня натурального числа в СЗК.

5. Практичне підтвердження працездатності та вірогідності розроблених моделей і методів.

Об'єкт дослідження – процеси обробки даних у системі залишкових класів, поданих у цілочисельному вигляді.

Предмет дослідження – методи та цифрові компоненти програмно-апаратних систем і комплексів з елементами штучного інтелекту, представлених у системі залишкових класів.

Методи дослідження. Теоретичні основи роботи базуються на принципах і методах системного аналізу, математичного та імітаційного моделювання. Як математична основа для розробки моделей та методів швидкої обробки даних на основі застосування системи залишкових класів, використовуються принципи системного аналізу, теорія чисел (розділи: теорія подільності та теорія порівнянь) і теорія обчислень (під час розроблення моделей та методів швидкої обробки даних на основі застосування системи залишкових класів), теорія обчислювальних процесів і систем, методи імітаційного моделювання (під час оцінювання коректності та достовірності моделей і методів).

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

Дисертаційне дослідження виконано здобувачем самостійно, усі сформульовані і ньому положення та висновки з рекомендаціями обґрунтовані

на основі особистих досліджень автора. Для аргументації окремих положень використані праці інших науковців, на які зроблені посилання. В індивідуальних наукових працях застосовано лише авторські ідеї та розробки. Дисертант брав активну участь у наукових дискусіях, семінарах, підготовці наукових статей, опублікованих за темою дисертації, успішно доповідав результати досліджень на міжнародних конференціях.

1. **Вдосконалено** метод табличної реалізації множення двох залишків чисел в системі залишкових класів за рахунок можливості виконання операції в комплексній області, на основі використання першої фундаментальної теореми Гауса про ізоморфізм між множиною дійсних і комплексних чисел, що підвищує швидкодію реалізації операції множення в системі залишкових класів.

2. **Вдосконалено** математичну модель процесу піднесення цілих чисел до довільного степеня натурального числа в СЗК за рахунок можливості виконання операції піднесення цілих чисел до степеня, як у додатному, так і в від'ємному числових діапазонах, що підвищує швидкодію реалізації операції піднесення цілих чисел до степеня в системі залишкових класів.

3. **Дістав подальший розвиток** метод додавання і віднімання залишків чисел по модулю СЗК, який враховує конструкції суматорів по модулю з величиною корекції $\Delta Q_R > 0$.

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 дослідженнями:

– Участь у НДР «Формулювання та розробка принципів, методів і засобів швидкої та достовірної обробки цілочисельних даних, що представлені у непозиційній системі числення залишкових класів в комп'ютерних системах та мережах подвійного призначення» за 2019-2021 рр. (НДР № 0119U002546), у якості виконавця.

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, принципів і методів системного аналізу, математичного та 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.

Значення отриманих результатів для науки полягає:

- в удосконаленні методу табличної реалізації множення двох залишків чисел в системі залишкових класів за рахунок можливості виконання операції в комплексній області, на основі використання першої фундаментальної теореми Гауса про ізоморфізм між множиною дійсних і комплексних чисел, що підвищує швидкодню реалізації операції множення в системі залишкових класів.

- в удосконаленні математичної моделі процесу піднесення цілих чисел до довільного степеня натурального числа в СЗК за рахунок можливості виконання операції піднесення цілих чисел до степеня, як у додатному, так і в від'ємному числових діапазонах, що підвищує швидкодню реалізації операції піднесення цілих чисел до степеня в системі залишкових класів.

- в удосконаленні методу додавання і віднімання залишків чисел по модулю СЗК, який враховує конструкції суматорів по модулю з величиною корекції $\Delta Q_R > 0$.

Значення отриманих результатів для практики полягає в наступному. Розроблено операційний пристрій програмно-апаратних систем і комплексів з елементами штучного інтелекту, що функціонує в системі залишкових класів

В основу винаходу поставлено задачу (мету) розширення функціональних

можливостей пристрою. Розширення функціональних можливостей прототипу досягається за рахунок того, що крім виконання арифметичної модульної операції додавання лишків x_i і y_i чисел за модулем m_i СЗК пристрій додатково виконує ще операцію $(x_i - y_i) \bmod m_i$ визначення результату арифметичної модульної операції віднімання лишків x_i і y_i чисел за модулем m_i СЗК.

Наведено приклади виконання операцій модульного додавання і віднімання лишків, що підтверджує практичну можливість використання запропонованого винаходу операційного пристрою у СЗК. На пристрій отримано патенти України.

Отримані в процесі дослідження теоретичні положення, моделі й методи можуть бути використані при поглибленому вивченні окремих розділів обчислювальної техніки. Отримані результати використовують у процесі викладання навчальних курсів «Основи комп'ютерної схемотехніки», «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів» 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 27 наукових працях, з яких 8 статті у наукових фахових виданнях України та ті, що входять до міжнародних наукометричних баз, 10 тез наукових доповідей, 2 розділи у монографіях та 6 патентів.

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

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

1. Krasnobayev V., Koshman S., Kovalchuk D. The data diagnostic method of in the system of residue classes. Advanced Information Systems. 2021. Vol. 5(1). P. 123–128. DOI:<https://doi.org/10.20998/2522-9052.2021.1.18>.

2. Krasnobayev V., Koshman, S., Kovalchuk D. Synthesis of structure of the

adder by module. Control, Navigation and Communication Systems. Academic Journal. 2021. Vol. 1(63). P. 96-99. DOI:<https://doi.org/10.26906/SUNZ.2021.1.096>.

3. Krasnobayev V., Koshman S., Kovalchuk D. The concept of performing the addition operation in the system of residual classes. Advanced Information Systems. 2022. Vol. 6(1). P. 43–47. DOI:<https://doi.org/10.20998/2522-9052.2022.1.07>.

4. Krasnobayev V., Koshman S., Kovalchuk D. The concept of using the number system in the residual classes for building artificial intelligence system. Control, Navigation and Communication Systems. Academic Journal. 2022. Vol. 1(67). P. 65-70. DOI:<https://doi.org/https://doi.org/10.26906/SUNZ.2022.1.065>.

5. Krasnobayev V., Koshman S., Nikolsky S., Kovalchuk D. Mathematical model of computer system reliability in residual classes. Advanced Information Systems. 2022. Vol. 6(4). P. 19–24. DOI:[doi: 10.20998/2522-9052.2022.4.03](https://doi.org/10.20998/2522-9052.2022.4.03).

6. Krasnobayev V. A., Yanko A. S., Kovalchuk D. M. Mathematical Model of the Process of Raising Integers to an Arbitrary Power of a Natural Number in the System of Residual Classes. Theoretical and Applied Cybersecurity. 2023. Vol. 5 (2), P. 5-14. DOI: <https://doi.org/10.20535/tacs.2664-29132023.2.278891>.

7. Krasnobayev V. A., Yanko A. S., Kovalchuk D. M. Methods for tabular implementation of arithmetic operations of the residues of two numbers represented in the system of residual classes. Radio Electronics, Computer Science, Control. 2022. № 4, P. 18-28. DOI:<https://doi.org/10.15588/1607-3274-2022-4-2>. (Web of Science)

8. Koshman S., Krasnobayev V., Nikolsky S., Kovalchuk D. The structure of the computer system in the residual classes. Advanced Information Systems. 2023. Vol. 7(2). P. 41–48. DOI:[https://doi: 10.20998/2522-9052.2023.2.06](https://doi.org/10.20998/2522-9052.2023.2.06). (Scopus)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

9. Krasnobayev V., Koshman S., Kovalchuk D. Diagnosing data in a non-positional number system of residual classes. Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління: тези доповідей десятої Міжнародної науково-технічної конференції, 8 – 9 квітня 2021 р., Харків, 2021. Т. 2. С. 25.

10. Krasnobayev V., Koshman S., Kovalchuk D. Development of the adder structure by modulo of the system of residual classes. Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління: тези доповідей десятої Міжнародної науково-технічної конференції, 8 – 9 квітня 2021 р., Харків, 2021. Т. 2. С. 26.
11. Krasnobayev V., Koshman S., Kovalchuk D., Kuznesova Ye. Development of the adder structure by modulo of the system of residual classes. Проблеми інформатизації: тези доповідей дев'ятої Міжнародної науково-технічної конференції, 18 – 19 листопада 2021 р., Черкаси, 2021. Т. 1. С. 82.
12. Кошман С., Краснобаєв В., Ковальчук Д., Кузнецова Є. Дослідження способів реалізації арифметичних операцій у системі залишкових класів. Проблеми інформатизації: тези доповідей дев'ятої Міжнародної науково-технічної конференції, 18 – 19 листопада 2021 р., Черкаси, 2021. Т. 1. С. 83.
13. Krasnobayev V., Yanko A., Kovalchuk D. Method of Tabular Implementation of the Arithmetic Operation of Multiplying Two Numbers Represented in the System of Residual Classes. 2022 IEEE 9th International Conference on Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T), 10-12 October 2022, Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 63-68. DOI:[https://doi:10.1109/PICST57299.2022.10238624](https://doi.org/10.1109/PICST57299.2022.10238624). (Міжнародна конференція Scopus)
14. Krasnobayev V. A., Yanko A. S., Kovalchuk D. M. Mathematical Model and Method of Raising Integers to an Arbitrary Power of a Natural Number in the System of Residual Classes. Математичне та імітаційне моделювання систем (МОДС 2022): тези доповідей сімнадцятої Міжнародної конференції, 14 – 16 листопада 2022 р., Чернігів, Україна, 2023. С. 15.
15. Янко А. С., Ковальчук Д. М. Дослідження можливості відмовостійкого функціонування комп'ютерної системи в непозиційній системі числення в залишкових класах. Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління: тези доповідей тринадцятої міжнародної науково-технічної конференції, 26 – 27 квітня 2023 р., Харків, 2023. Т.–2. С. 50. DOI:<https://doi.org/10.32620/ICT.23.t2>.
16. Krasnobayev V. A., Yanko A. S., Kovalchuk D. M. Control, Diagnostics

and Error Correction in the Modular Number System. Proceedings of The Sixth International Workshop on Computer Modeling and Intelligent Systems (CMIS 2023), 3 May 2023, Zaporizhzhia, Ukraine, 2023. P. 199-213. (Міжнародна конференція Scopus)

17. Krasnobayev V., Yanko A., Martynenko A., Kovalchuk D. Method for computing exponentiation modulo the positive and negative integers. Materials of the XI International Scientific Conference «Information-Management Systems and Technologies», 21-23 September 2023, Odessa, Ukraine, 2023. P. 150-153.

18. Krasnobayev V., Yanko A., Martynenko A., Kovalchuk D. Method for Computing Exponentiation Modulo the Positive and Negative Integers. Proceedings of the 11-th International Conference «Information Control Systems & Technologies», Odessa, Ukraine, 21-23 September, 2023. P. 374-383. (Міжнародна конференція Scopus)

19. Krasnobayev V., Yanko A. Kovalchuk D. An Improved Method for Performing the Arithmetic Operations of Modulo Addition of the Remainders of Numbers. 2023 13th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Athens, Greece, 13-15 October 2023, pp. 1-6, DOI: <https://doi.org/10.1109/DESSERT61349.2023.10416508>.

Монографії

20. Krasnobayev V., Koshman S., Kovalchuk D. Method of Tabular Implementation of Modular Arithmetic Operations in the System of Residual Classes. ISCI'2020: Information Security in Critical Infrastructures. Collective monograph. Edited by Gorbenko I., Krasnobayev V. Kuznetsov A. ASC Academic Publishing, USA, 2020. P. 109-118. ISBN: 978-1-7362833-0-1 (Hardback), ISBN: 978-1-7362833-1-8 (Ebook).

21. Krasnobayev V., Yanko A., Martynenko A., Kovalchuk D. Method for computing exponentiation modulo the positive and negative integers. Information processing in control and decision-making systems. Problems and solutions. Monograph. Odessa, 2023. P. 233-257.

Патенти

22. Краснобаєв В. А., Кузнецов О. О., Кузнецова К. О., Ковальчук Д. М.

Пристрій для додавання лишків чисел за модулем m_i системи залишкових класів: патент України 126181 Україна: МПК: G06F 7/50 (2006.01), G06F 11/10 (2006.01), G06F 7/72 (2006.01). № а202100522; заявл. 09.02.2021; опубл. 25.08.2022, бюл. № 34/2022. 9 с.

23. Краснобаєв В. А., Кузнецов О. О., Кузнецова К. О., Ковальчук Д. М. Операційний пристрій у системі залишкових класів: патент України 126182 Україна: МПК: G06F 7/50 (2006.01), G06F 7/503 (2006.01), G06F 7/72 (2006.01). № а202100523; заявл. 09.02.2021; опубл. 25.08.2022, бюл. № 34/2022. 9 с.

24. Кошман С. О., Краснобаєв В. А., Кузнецов О. О., Ковальчук Д. М. Суматор за довільним модулем m системи залишкових класів: патент на корисну модель 148170 Україна: МПК: G06F 7/50 (2006.01). № u202100701; заявл. 17.02.2021; опубл. 14.07.2021, бюл. № 28/2021. 9 с.

25. Краснобаєв В. А., Кошман С. О., Кузнецов О. О., Мавріна М. О., Ковальчук Д. М. Операційний пристрій у системі залишкових класів: патент на корисну модель 149074 Україна: МПК (2006): G06F 7/00, G06F 7/72 (2006.01). № u202102897; заявл. 31.05.2021; опубл. 13.10.2021, бюл. № 41/2021. 9 с.

26. Кошман С. О., Краснобаєв В. А., Кузнецов О. О., Мавріна М. О., Ковальчук Д. М. Пристрій для контролю та виправлення однократних помилок у даних, які представлені системою залишкових класів: патент на корисну модель 149060 Україна: МПК: G06F 7/50 (2006.01). № u202102707; заявл. 24.05.2021; опубл. 13.10.2021, бюл. № 41/2021. 6 с.

27. Краснобаєв В. А., Кошман С. О., Кузнецов О. О., Мавріна М. О., Ковальчук Д. М. Пристрій для визначення лишків числа за довільним модулем системи залишкових класів: патент на корисну модель 149421 Україна: МПК (2006): G06F 5/00. № u202102898; заявл. 31.05.2021; опубл. 17.11.2021, бюл. № 46/2021. 4 с.

8. Дотримання академічної доброчесності

На підставі вивчення тексту дисертації здобувача, наукових праць здобувача та Протоколу контролю оригінальності (перевірку наявності текстових запозичень виконано в антиплагіатній інтернет-системі

Strikeplagiarism.com) встановлено, що дисертаційна робота виконана самостійно, текст дисертації не містить плагіату, а дисертація відповідає вимогам академічної доброчесності.

9. Апробація результатів дисертації

Основні теоретичні положення, висновки і пропозиції, які містяться в дисертації, обговорювалися та були схвалені на засіданнях кафедри електроніки та управляючих систем Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Ключові положення дослідження оприлюднені у доповідях на науково-технічних конференціях всеукраїнського та міжнародного рівнів (2021–2023 роки).

- Десятій Міжнародній науково-технічній конференції «Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління» (Баку – Харків – Київ - Жиліна, 8 – 9 квітня 2021 р.).

- Дев'ятій Міжнародній науково-технічній конференції «Проблеми інформатизації», (Черкаси – Баку – Бельсько-Бяла, 18 – 19 листопада 2021 р.).

- 2022 IEEE 9th International Conference on Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T, Ukraine, Kharkiv, 10-12 October 2022).

- Сімнадцятій Міжнародній конференції «Математичне та імітаційне моделювання систем» (МОДС 2022, Україна, м. Чернігів, 14 – 16 листопада 2022 р.).

- Тринадцятій Міжнародній науково-технічній конференції «Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління» (Баку – Харків – Київ - Жиліна, 26 – 27 квітня 2023 р.).

- The Sixth International Workshop on Computer Modeling and Intelligent Systems (CMIS 2023, Ukraine, Zaporizhzhia, 3 May 2023).

- XI International Scientific Conference «Information-Management Systems and Technologies» (Ukraine, Odessa, 21-23 September 2023).

- 11-th International Conference «Information Control Systems & Technologies», (Ukraine, Odessa, 21-23 September).

- 13th International Conference on Dependable Systems, Services and

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 із змінами, внесеними згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 19.05.2023 року №502), наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017р. № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України від 31.05.2019 року №759).

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 Ковальчука Д. М. «Моделі та методи швидкої обробки даних на основі застосування системи залишкових класів» 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

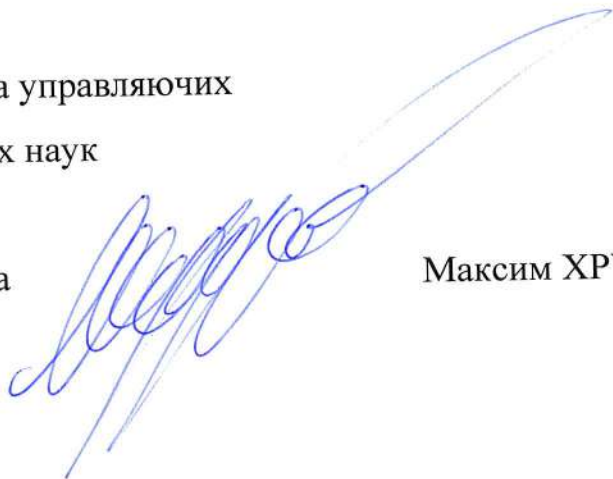
Здобувач представив основні результати своєї дисертаційної роботи на розширеному засіданні кафедри електроніки та управляючих систем

факультету комп'ютерних наук Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна щодо попередньої експертизи дисертації (Витяг з протоколу № 12 розширеного засідання кафедри теоретичної та прикладної системотехніки від 11 березня 2024 р.) у формі презентації та наукової дискусії після її завершення. За підсумком обговорення, дисертаційне дослідження було оцінено позитивно.

Дисертаційна робота Ковальчука Дмитра Миколайовича виконана на високому науковому рівні та є цілісним науковим дослідженням, яке відповідає встановленим вимогам чинного законодавства України.

Враховуючи високий рівень дослідження, актуальність, новизну, практичну цінність отриманих результатів та відповідність роботи спеціальності 122 – Комп'ютерні науки дисертація Ковальчука Д. М. «Моделі та методи швидкої обробки даних на основі застосування системи залишкових класів» рекомендується до захисту в спеціалізованій вченій раді для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки з галузі знань 12 – Інформаційні технології.

Кандидат фізико – математичних наук,
старший дослідник, доцент,
завідувач кафедри електроніки та управляючих
систем факультету комп'ютерних наук
Харківського національного
університету імені В. Н. Каразіна



Максим ХРУСЛОВ