ВИСНОВОК
про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

Горелікової Тетяни Олексіївни
на тему: «Методи захисту особистої інформації від підміни та видалення з використанням технології блокчейну», що подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології
за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки

Дисертація Горелікової Тетяни Олексіївни «Методи захисту особистої інформації від підміни та видалення з використанням технології блокчейну», що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки, виконана на кафедрі програмної інженерії математичного факультету Запорізького національного університету. Тему дисертації затверджено на засіданні науково-технічної ради Запорізького національного університету (протокол № 2 від 20 листопада 2022 року)

1. Актуальність теми дослідження

Тематика дисертаційної роботи належить до числа актуальних напрямів сучасної інформаційної безпеки. Упродовж останніх років технології блокчейн перестали бути виключно інструментом для функціонування криптовалют і перетворилися на окремий клас розподілених інформаційних систем, які активно інтегруються у фінансовий сектор, державне управління, логістичні системи, медичні інформаційні сервіси, цифрову ідентифікацію, інтелектуальні аналітичні платформи та середовища штучного інтелекту.

На цьому тлі питання забезпечення цілісності інформації, захисту даних від підміни, несанкціонованого редагування або видалення набувають критичного значення. Особливість блокчейн-архітектури полягає в тому, що будь-яка компрометація механізму консенсусу або процесу валідації фактично ставить під загрозу довіру до всієї системи. Саме тому дослідження, спрямовані на підвищення стійкості блокчейн-мереж до атак, є не лише актуальними, а й стратегічно важливими.

Особливо варто відзначити, що здобувач не обмежився загальним аналізом існуючих механізмів захисту, а зосередив увагу саме на проблемі підміни та видалення інформації як ключовій загрозі для розподілених систем. Такий підхід виглядає цілком обґрунтованим, оскільки більшість сучасних атак на блокчейн-середовища фактично спрямовані саме на порушення незмінності даних, а не лише на тимчасове порушення працездатності мережі.

Актуальність роботи додатково підсилюється тим, що у ній досліджується проблема централізації процесу валідації та ризиків, пов'язаних із концентрацією обчислювальних ресурсів у межах окремих груп вузлів. У сучасних умовах це є надзвичайно важливим, оскільки навіть технологічно розвинені блокчейн-системи демонструють вразливість до координованих атак та маніпуляцій процесом підтвердження транзакцій.

Суттєвою перевагою дисертації є те, що розглядається блокчейн не ізольовано, а у взаємозв'язку з розвитком систем штучного інтелекту та розподілених середовищ обробки даних. Такий міждисциплінарний підхід відповідає сучасним тенденціям розвитку інформаційних технологій. У роботі переконливо обґрунтовується, що достовірність та незмінність даних мають визначальний вплив на коректність функціонування AI-моделей, а отже проблематика захисту інформації набуває ще більшої ваги.

Позитивне враження справляє і те, що дисертант приділяє значну увагу не лише питанням безпеки, а й проблемам масштабованості, енергоефективності та продуктивності блокчейн-систем. Такий комплексний підхід свідчить про розуміння реальних практичних обмежень сучасних розподілених мереж.

Загалом обраний напрям дослідження є науково та практично доцільним. Робота відповідає сучасним тенденціям розвитку інформаційної безпеки, криптографії та децентралізованих систем і має очевидну прикладну значущість.

2. Наукова новизна, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає насамперед у тому, запропоновано механізм рандомізованої валідації блоків і транзакцій, який базується на криптографічно захищених джерелах випадковості та спрямований на підвищення стійкості блокчейн-систем до атак, пов'язаних із підміною або видаленням інформації. У даній роботі цей підхід отримав комплексне обґрунтування та був поєднаний із використанням фізичних і квантових джерел ентропії, що дійсно надає дослідженню елементів наукової новизни.

Позитивно оцінюється також побудова формальної моделі випадкового вибору вузлів-валідаторів із урахуванням параметрів мережі та ймовірності компрометації системи. Здобувач не обмежується декларативними твердженнями про підвищення безпеки, а математично оцінює вплив частки скомпрометованих вузлів та параметрів рандомізації на рівень захищеності системи.

Важливим результатом є і те, що запропонований підхід орієнтований не лише на підвищення безпеки, а й на покращення масштабованості та енергоефективності блокчейн-систем. Це особливо актуально в умовах сучасної критики класичних механізмів консенсусу через їх високі обчислювальні витрати.

Запропоновані алгоритми можуть бути використані під час розробки або модернізації блокчейн-платформ, фінансових сервісів, систем цифрової ідентифікації, медичних інформаційних систем та розподілених AI-середовищ.

Ідея використання високоякісних джерел ентропії для забезпечення непередбачуваності процесу вибору валідаторів також має значний прикладний потенціал. У сучасних умовах проблема передбачуваності псевдовипадкових генераторів є дійсно актуальною, особливо для криптографічних застосувань.

3. Публікації, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, та повнота опублікування

Статті в українських фахових виданнях, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Горелікова Т. О., Чопоров С. В. Аналіз методів захисту інформації від підміни та видалення, що ґрунтуються на технології блокчейн. Computer Science and Applied Mathematics. 2024. № 1. С. 54–65. URL: https://doi.org/10.26661/2786-6254-2024-1-07.(наукове фахове видання кат. Б)
2. Horelikova T. O. Enhanced data protection in blockchain: Mitigating tampering and deletion through randomized checkpoints. Infocommunication and Computer Technologies. 2024. V. 2, № 08. URL: https://doi.org/10.36994/2788-5518-2024-02-08-05. (кат. Б)
3. Горелікова Т. О. Механізм захисту інформації від підміни та видалення у блокчейн мережах. Наукові записки Міжнародного гуманітарного університету. 2024. № 41. С. 19. URL: https://doi.org/10.32782/2663-5682/2024/41/19. (наукове фахове видання кат. Б)

4. Горелікова Т. О., Чопорова О. В. Рандомізоване підтвердження блоків у блокчейн-системах. Прикладні питання математичного моделювання. 2025. Т. 8, № 2. С. 69–79. URL: https://doi.org/10.32782/mathematical-modelling/2025-8-2-7.(наукове фахове видання кат. Б)

5. Горелікова Т. О. Розробка пристрою для одержання високої ентропії з фотонного шуму у криптографічних застосуваннях. Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології. 2026. Т. 24, № 1. С. 53–64. URL: https://doi.org/10.15407/nnn.24.01.0053. (наукове фахове видання кат. А)

6. Горелікова Т. О., Чопорова О. В. Високоентропійні випадкові числа як основа криптографічної безпеки: квантовий підхід. Прикладні питання математичного моделювання. 2026. № 9.1. URL: https://doi.org/10.32782/mathematical-modelling/2026-9-1 (наукове фахове видання кат. Б)

7. Horelikova T., Choporova O., Choporov S. Blockchain as a tool for protecting medical data in artificial intelligence systems. Artificial Intelligence. 2025. № 4. Pp. 124–131. URL: https://doi.org/10.15407/jai2025.04.124. (фахове видання)

Матеріали апробації (тези доповідей)

1. Горелікова Т. О. Огляд методів захисту інформації від підміни та видалення, що ґрунтуються на технології блокчейн. Актуальні проблеми математики : тези доповідей Всеукр. наук. конф. (м. Запоріжжя, 2023 р.). Запоріжжя : ЗНУ, 2023. С. 12. URL: https://www.znu.edu.ua/faculty/math/confirences/tezi_apm___23.pdf.

2. Horelikova T. O. Mechanism for protecting information from substitution and deletion in blockchain networks. Existential challenges of education, science, security and health in modern conditions: Proceedings of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference (Odesa, December 12, 2024). Odesa, 2024.

3. Горелікова Т. О. Дослідження випадкового вибору вузлів і блоків під час перевірки в блокчейн-системах. Сучасні інформаційні технології та системи в управлінні : зб. матеріалів VI Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, аспірантів і студентів (м. Київ, 10–11 квіт. 2025 р.). Київ : КНЕУ, 2025. С. 343–345. URL: https://ir.kneu.edu.ua/items/a8120799-35a3-49dd-bfca-5487a1b21cc6.

4. Горелікова Т. О. Рандомізоване підтвердження блоків. Актуальні проблеми математики : тези доповідей Всеукр. наук. конф. (м. Запоріжжя, 2025 р.). Запоріжжя : ЗНУ, 2025. С. 71. URL: https://www.znu.edu.ua/faculty/math/confirences/tezi_apm___2025.pdf.

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні комплексного аналізу сучасних методів захисту інформації у блокчейн-системах, дослідженні криптографічних механізмів забезпечення цілісності та незмінності даних, а також у виявленні основних проблем, пов’язаних із підміною та несанкціонованим видаленням інформації у розподілених мережах.

Самостійно здійснено аналіз механізмів консенсусу та підходів до валідації блоків і транзакцій, визначено їх переваги, обмеження та потенційні вразливості у контексті забезпечення інформаційної безпеки. У межах дисертаційного дослідження здобувачем запропоновано механізм рандомізованої валідації блоків і транзакцій із використанням криптографічно захищених джерел випадковості, що дозволяє знизити ризик компрометації процесу підтвердження даних та підвищити стійкість блокчейн-систем до атак, спрямованих на підміну або видалення інформації. Розроблено математичні моделі оцінювання ймовірності компрометації мережі залежно від кількості вузлів, частки скомпрометованих учасників та параметрів випадкового вибору валідаторів. Проведено імітаційне моделювання роботи запропонованого механізму та виконано аналіз впливу різних параметрів системи на рівень безпеки, продуктивність і масштабованість мережі.

Виконано узагальнення результатів дослідження, сформульовано практичні рекомендації щодо підвищення рівня захисту інформації у блокчейн-системах та визначено перспективні напрями подальших наукових досліджень у сфері децентралізованих інформаційних технологій і криптографічного захисту даних. Повнота опублікування результатів дисертації засвідчується таблицею 1.

Таблиця 1 – Повнота опублікування результатів дисертації

№	Наукова публікація здобувача		Підрозділи дисертації
	Назва	Видання	
Статті у наукових фахових виданнях України			
1.	Аналіз методів захисту інформації від підміни та видалення, що ґрунтуються на технології блокчейн	Computer Science and Applied Mathematics	1.1, 1.2, 1.3
2.	Enhanced data protection in blockchain: Mitigating tampering and deletion through randomized checkpoints	Infocommunication and Computer Technologies.	2.1, 2.2, 2.3
3.	Механізм захисту інформації від підміни та видалення у блокчейн мережах	Наукові записки Міжнародного гуманітарного університету.	2.2, 2.3, 3.1
4.	Рандомізоване підтвердження блоків у блокчейн-системах	Прикладні питання математичного моделювання.	2.1, 2.2, 2.3
5.	Розробка пристрою для одержання високої ентропії з фотонного шуму у криптографічних застосуваннях	Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології (Кат. А).	3.1, 3.2, 3.3
6.	Високоентропійні випадкові числа як основа криптографічної безпеки: квантовий підхід	Прикладні питання математичного моделювання.	3.1, 3.2, 3.3
Статті у фахових виданнях України			
7.	Blockchain as a tool for protecting medical data in artificial intelligence systems	Artificial Intelligence.	1.3, 3.2, 3.3
Матеріали апробації результатів дисертації			
8.	Огляд методів захисту інформації від підміни та видалення, що ґрунтуються на технології блокчейн	Актуальні проблеми математики : тези доповідей Всеукр. наук. конф. (м. Запоріжжя, 2023 р.).	1.1, 1.2
9.	Mechanism for protecting information from substitution and deletion in blockchain networks	Existential challenges of education, science, security and health in modern conditions : Proceedings of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference (Odesa, 2024).	2.1, 2.2, 2.3
10.	Дослідження випадкового вибору вузлів і блоків під час перевірки в блокчейн-системах	Сучасні інформаційні технології та системи в управлінні : зб. матеріалів VI Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, аспірантів і студентів (м. Київ, 2025 р.).	2.1, 2.2, 3.1
11.	Рандомізоване підтвердження блоків	Актуальні проблеми математики : тези доповідей Всеукр. наук. конф. (м. Запоріжжя, 2025 р.).	2.2, 2.3, 3.1

4. Відповідність вимогам щодо оформлення дисертації

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленої кваліфікаційної наукової праці на правах рукопису, що виконувалася здобувачем самостійно. У роботі наведено нові науково обґрунтовані результати, отримані автором у процесі проведення досліджень, які мають теоретичне та практичне значення для розвитку сучасних методів захисту інформації у розподілених інформаційних системах. Самостійність і достовірність отриманих результатів підтверджуються науковими публікаціями, у яких висвітлено основний зміст дисертації, а також апробацією результатів дослідження на наукових конференціях та фахових наукових заходах.

Під час ознайомлення з дисертаційною роботою складається враження цілісного та продуманого дослідження, у якому автор послідовно розкриває складну проблематику захисту інформації від підміни та видалення в умовах використання технології блокчейн. Робота демонструє належний рівень наукової підготовки здобувача, уміння працювати з сучасними науковими джерелами, аналізувати існуючі підходи та формулювати власні наукові положення.

Дисертація написана грамотною українською мовою. Матеріал викладено у науковому стилі, послідовно та логічно. Текст роботи загалом легко сприймається, а структура дисертації забезпечує логічний перехід від теоретичного аналізу до практичних аспектів реалізації запропонованих рішень.

Слід відзначити, що здобувачем проведено значний обсяг аналітичної роботи, пов’язаної з дослідженням сучасних блокчейн-технологій, криптографічних механізмів забезпечення цілісності даних, принципів функціонування розподілених систем та механізмів консенсусу. Позитивне враження справляє прагнення автора не лише узагальнити існуючі підходи, а й запропонувати власні рішення щодо підвищення стійкості блокчейн-систем до атак, пов’язаних із підміною або несанкціонованим видаленням інформації.

Окремої уваги заслуговує дослідження механізму рандомізованої валідації блоків і транзакцій, а також використання високоякісних джерел ентропії для забезпечення криптографічної стійкості систем захисту інформації. Такий підхід свідчить про роботу з сучасною міждисциплінарною проблематикою.

Дисертацію оформлено відповідно до вимог Міністерства освіти і науки України (Наказ № 40 від 12.01.2017 із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки № 759 від 31.05.2019). Структура роботи, оформлення таблиць, рисунків, списку використаних джерел та додатків відповідають чинним нормативним вимогам до дисертаційних досліджень.

За актуальністю теми, рівнем наукової новизни, обґрунтованістю отриманих результатів, теоретичною та практичною цінністю дисертаційна робота відповідає вимогам, передбаченим п. 6 «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 № 44 від 12.01.2022 зі змінами, внесеними Постановою Кабінету Міністрів України № 507 від 03.05.2024).

ВИСНОВОК

Ознайомившись із представленою дисертацією Горелікової Тетяни Олексіївни «Методи захисту особистої інформації від підміни та видалення з використанням технології блокчейну» та науковими публікаціями, у яких висвітлено основні наукові результати дослідження, вважаємо, що:

1. Дисертація Горелікової Тетяни Олексіївни «Методи захисту особистої інформації від підміни та видалення з використанням технології блокчейну» є актуальним, завершеним та самостійно виконаним науковим дослідженням, присвяченим вирішенню важливого науково-прикладного завдання у сфері інформаційної безпеки та розподілених інформаційних систем. Робота характеризується логічністю побудови, єдністю змісту, належним рівнем теоретичного обґрунтування та практичної спрямованості отриманих результатів. Представлені у дисертації наукові положення, висновки та запропоновані підходи мають наукову новизну, теоретичну та практичну цінність.

2. У дисертаційній роботі проведено ґрунтовний аналіз сучасних методів забезпечення цілісності та незмінності даних у блокчейн-системах, досліджено криптографічні механізми захисту інформації та проблеми забезпечення безпеки розподілених мереж. Автором запропоновано механізм рандомізованої валідації блоків і транзакцій, спрямований на зниження ризику компрометації системи та підвищення стійкості до атак, пов'язаних із підміною або видаленням інформації. Важливим результатом роботи є також дослідження можливості використання високоякісних джерел ентропії та квантових підходів для підвищення криптографічної стійкості систем захисту даних.

3. Отримані результати мають не лише теоретичне, а й практичне значення та можуть бути використані під час розробки й удосконалення сучасних блокчейн-платформ, криптографічних систем захисту інформації, розподілених інформаційних систем, а також у сферах, де критично важливими є питання забезпечення достовірності та незмінності даних.

4. Дисертація Горелікової Тетяни Олексіївни «Методи захисту особистої інформації від підміни та видалення з використанням технології блокчейну» відповідає вимогам, що ставляться до дисертаційних робіт на здобуття ступеня доктора філософії, а її автор заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

5. Дисертаційна робота може бути рекомендована до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

Головуючий на засіданні кафедри:
доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри фундаментальної
та прикладної математики Запорізького
національного університету — С.М. Гребенюк

Член експертної групи:
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
завідувач кафедри програмної інженерії — А.О. Лісняк

Член експертної групи:
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
професор кафедри програмної інженерії — О.В. Кудін

«05» червня 2026 р.