

Термін вартості 90  
спеціалізованому  
Викладачів РНД 11691  
04.02.2024  
Голова СВР, д.т.н., проф.  
В.І. Шинкаренко

Голові разової спеціалізованої вченої ради  
Українського державного університету науки і технологій,  
доктору технічних наук, професору  
Віктору ШИНКАРЕНКО

## РЕЦЕНЗІЯ

кандидата технічних наук, доцента Остапця Дениса Олександровича  
на дисертаційну роботу **Ситника Романа Сергійовича**  
на тему **«Моделі і методи організації та забезпечення цілісності даних у реєстрах  
інформаційних систем»**,  
представлену на здобуття ступеня доктора філософії  
в галузі знань 12 «Інформаційні технології»  
за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

### Актуальність теми дисертації

У сучасних умовах глобалізації та цифрової трансформації промисловості проблема забезпечення цілісності та достовірності даних у розподілених інформаційних системах набуває особливої гостроти. Логістичні інформаційні системи, що функціонують в рамках сучасного навантаження, стикаються з критичними викликами щодо захисту даних від несанкціонованого втручання, забезпечення прозорості операцій та верифікації інформації в ланцюжках постачання.

Централізовані архітектури, що традиційно використовуються в логістичних системах, виявляють суттєві обмеження в контексті роботи з глобальними мережами партнерів та постачальників. Технологія блокчейн відкриває нові можливості для вирішення означених проблем, проте потребує розробки спеціалізованих моделей та методів, адаптованих до специфіки логістичних застосувань.

Таким чином, тема дисертаційного дослідження Ситника Р.С. є безумовно актуальною та відповідає сучасним потребам розвитку інформаційних технологій у сфері логістики та управління ланцюжками постачання.

### Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій

Наукові положення дисертації базуються на ґрунтовному теоретичному фундаменті, що включає сучасні методи криптографічного захисту, теорію розподілених систем та технології блокчейн. Здобувач продемонстрував глибоке розуміння предметної області та коректне застосування наукової методології.

Мета дослідження, що полягає у підвищенні рівня безпеки та ефективності управління даними у логістичних інформаційних системах, сформульована чітко і досягнута в повному обсязі. Об'єкт та предмет дослідження визначені коректно і повністю відповідають обраній темі.

Достовірність результатів підтверджується експериментальною валідацією запропонованих методів та їх порівнянням з традиційними рішеннями. Наукові висновки логічно випливають з проведеного дослідження та підкріплені відповідними публікаціями у фахових виданнях.

### Наукова новизна результатів дисертаційної роботи

Дисертаційна робота містить низку нових теоретичних та науково-прикладних результатів:

Автором *вперше* розроблено модель оцінки загроз безпеці в логістичних інформаційних системах з урахуванням специфіки блокчейн-архітектури. Модель базується на комплексному аналізі вразливостей розподілених систем та дозволяє підвищити точність виявлення потенційних атак.

Також *вперше* запропоновано метод забезпечення достовірності даних на основі використання інтелектуальних смарт-контрактів. Даний метод забезпечує автоматизацію процесів верифікації та незмінність даних у ланцюжку постачання.

Набули подальшого розвитку механізми верифікації транзакцій та контролю доступу до даних у розподілених системах шляхом застосування багаторівневих криптографічних механізмів, ієрархічних смарт-контрактів та криптографічних токенів.

Розвинуто методи захисту інформаційних потоків у логістичних системах за рахунок впровадження механізмів проактивного моніторингу блокчейн-транзакцій.

### **Короткий аналіз основного змісту дисертації**

*У вступі* обґрунтовано актуальність теми, визначено мету та завдання дослідження, об'єкт і предмет, представлено наукову новизну та практичне значення результатів.

*У першому розділі* виконано аналіз сучасного стану логістичних інформаційних систем, визначено ключові проблеми забезпечення безпеки даних, досліджено потенціал блокчейн-технологій для вирішення виявлених проблем. Автор обґрунтовано визначив напрямки подальшого дослідження.

*У другому розділі* розроблено модель загроз безпеці в блокчейн-системах. Проаналізовано специфічні вразливості розподілених систем, запропоновано класифікацію загроз та методи їх виявлення.

*У третьому розділі* запропоновано метод забезпечення достовірності даних на основі модифікованих дерев Меркла. Розроблено архітектуру блокчейн-системи з багаторівневою верифікацією, ієрархічними смарт-контрактами та механізмами токенизації доступу.

*У четвертому розділі* проведено експериментальну валідацію запропонованого методу. Результати порівняльного тестування з традиційними централізованими системами підтвердили ефективність розробленого рішення.

### **Практичне значення результатів дисертаційної роботи**

Результати дослідження мають значну практичну цінність для розробки та модернізації інформаційних систем у сфері логістики, управління ланцюжками постачання та інших галузях, що потребують підвищеного рівня безпеки та прозорості операцій. Розроблена архітектура блокчейн-системи може бути адаптована для різних предметних областей з розподіленою обробкою даних.

### **Оформлення дисертації та повнота викладу результатів**

Дисертаційна робота оформлена відповідно до встановлених вимог. Текст написано логічно та послідовно з використанням сучасної наукової термінології. Основні результати повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача, що включають статті у фахових виданнях України та виданнях, що індексуються в міжнародних наукометричних базах, загалом 13 наукових праць.

### **Недоліки та зауваження по дисертаційній роботі**

1. У першому розділі при аналізі існуючих рішень бажано було б навести більш детальне порівняння кількісних характеристик ефективності різних блокчейн-платформ для логістичних застосувань.

2. Формулювання «небезпечність загрози» та «визначення небезпечності загрози», що зустрічаються у розділі 2, суперечать сутності поняття загрози, яка вже є небезпечною за визначенням. В цьому випадку доцільно проводити аналіз ризиків.

3. Модель загроз розробляється після формування переліку об'єктів захисту та визначення потенційних загроз для інформації. Таким чином, модель загроз не є системою або засобом виявлення загроз, як стверджується в розділі 2 дисертації.

4. В тексті дисертації, зокрема в розділі 3, не сказано, як саме удосконалено механізм контролю доступу до даних і чим він відрізняється від існуючих.

5. Експериментальна валідація у четвертому розділі виконана переважно на синтетичних даних. Доцільно було б доповнити дослідження тестуванням на реальних даних та порівняти результати саме з існуючими логістичними системами.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не применшують наукової новизни та практичної цінності дисертаційного дослідження.

### Загальна оцінка дисертаційної роботи

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Ситника Романа Сергійовича на тему «Моделі і методи організації та забезпечення цілісності даних у реєстрах інформаційних систем» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має суттєве значення для галузі знань «Інформаційні технології».

Дисертація відповідає вимогам, які висуваються до дисертаційних робіт, зокрема зміст дисертації загалом відповідає галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» та «Вимогам до оформлення дисертації», затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40 (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України від 31.05.2019 № 759) та «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженому Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (в редакції Постанови Кабінету Міністрів України від 03 травня 2024 р. № 507), а її автор Ситник Роман Сергійович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

### Рецензент:

Доцент кафедри електронних обчислювальних машин  
Українського державного університету науки і технологій,  
кандидат технічних наук, доцент

Денис ОСТАПЕЦЬ

Підпис засвідчую:  
Вчений секретар ННІ "Дніпровський інститут  
інфраструктури і транспорту"

