

ВИСНОВОК

**про наукову новизну, теоретичне та практичне
значення результатів дисертації
СУПРУНЕНКА ІЛЛІ ОЛЕКСАНДРОВИЧА**

на тему:

**«Метод адаптивного логування комп'ютерних систем та програм»
для здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 123 – Комп'ютерна інженерія**

Публічна презентація наукових результатів дисертації Супруненка Іллі Олександровича відбулася на засіданні кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії (далі – ІБКІ) Черкаського державного технологічного університету (далі – ЧДТУ) 09 червня 2026 року, протокол № 21.

ПРИСУТНІ:

Лавданський А.О., завідувач кафедри ІБКІ, к.т.н., доцент;
Бабенко В.Г., професор кафедри ІБКІ, д.т.н., професор;
Фауре Е.В., професор кафедри ІБКІ, д.т.н., професор;
Федоров Є.Є., професор кафедри ІБКІ, д.т.н., професор;
Палагін В.В., завідувач кафедри робототехнічних і телекомунікаційних систем та кібербезпеки, д.т.н., професор;
Миронець І.В., доцент кафедри ІБКІ, к.т.н., доцент;
Миронюк Т.В., доцент кафедри ІБКІ, к.т.н., доцент;
Нечипоренко О.В., доцент кафедри ІБКІ, к.т.н., доцент;
Розломій І.О., доцент кафедри ІБКІ, к.т.н., доцент;
Рудаков К.С., доцент кафедри ІБКІ, к.т.н., доцент;
Рудницький С.М., доцент кафедри ІТП, к.т.н., доцент;
Тазетдінов В.А., доцент кафедри ІБКІ, к.т.н., доцент;
Чепинога А.В., доцент кафедри ІБКІ, к.т.н., доцент;
Скуцький А.Б., старший викладач кафедри ІБКІ, доктор філософії;
Гресько С.О., ст. викладач кафедри ІБКІ;
Бондар В.В., асистент кафедри ІБКІ;
Коробейник Ю.О., асистент кафедри ІБКІ;
Трембовецький Р.С., асистент кафедри ІБКІ;
Супруненко І.О., здобувач ступеня доктора філософії за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» 4-го року навчання.

Тему дисертації «Метод адаптивного логування комп'ютерних систем та програм» затверджено на засіданні вченої ради факультету інформаційних технологій і систем 11 травня 2026 року (протокол № 12). Наукові керівники: к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії Нечипоренко Ольга Володимирівна; к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій проектування Рудницький Сергій Володимирович призначені Вченою радою Черкаського державного технологічного університету (рішення ВР ЧДТУ від 16 лютого 2026 року, протокол № 9).

1. Актуальність теми дослідження.

Стрімкий розвиток інформаційних технологій, зростання кількості інтернет-користувачів та цифровізація виробництва, послуг і повсякденного життя формують нові виклики у сфері інформаційної безпеки. Сучасні комп'ютерні системи стають дедалі складнішими, їхня інфраструктура та активи вразливі до непередбачуваних подій і зловмисних дій, що може призводити до значних матеріальних, фінансових та людських втрат.

У таких умовах особливої ваги набуває здатність систем до оперативного контролю та швидкого виявлення помилок у роботі програмного забезпечення. Традиційні методи логування часто не забезпечують належного рівня спостережності, оскільки генерують надмірні обсяги даних або не адаптуються до змінних умов функціонування системи. Це ускладнює аналіз та своєчасне реагування на інциденти.

Тому актуальним є розроблення та впровадження методу адаптивного логування, який дозволяє гнучко налаштовувати процес збору та обробки логів відповідно до поточних потреб системи. Такий підхід забезпечує:

- підвищення рівня спостережності за роботою програм та комп'ютерних систем;
- зменшення часу на пошук і виправлення помилок;
- оптимізацію використання ресурсів при моніторингу;
- зростання ефективності заходів інформаційної безпеки.

Таким чином, дослідження спрямоване на вирішення важливої науково-прикладної задачі – створення інструментів, що підвищують надійність та безпечність функціонування сучасних інформаційних систем за рахунок адаптивного логування.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження, результати яких представлено в дисертаційній роботі, відповідають пріоритетному напрямку розвитку науки і техніки згідно із Законом України «Про перспективні напрямки наукових досліджень» від 2006 року зі змінами від 2024 року, підрозділу “Інформаційні та комунікаційні технології”, зокрема його тематичним напрямом “Технологічні засоби та сервіси програмного інжинірингу” та “Інформаційно-комунікаційні системи та мережі”, і виконувалися відповідно до програм і планів науково-дослідних робіт Черкаського державного технологічного університету зокрема, в рамках науково-дослідних тем «Інформаційна технологія психолінгвістичного аналізу тексту для стеганографічних систем» (ДР № 0123U102085), «Дослідження шляхів розвитку потокового шифрування на основі криптографічного кодування» (ДР № 0121U114389), у яких автор брав участь як виконавець.

Метою дисертаційної роботи є підвищення рівня спостережності та оперативності контролю роботи комп'ютерних систем та програм за рахунок розробки та впровадження методу адаптивного логування.

Досягнення означеної мети передбачає виконання наступних завдань:

1. Розробити моделі сигнатур адаптивного логування для забезпечення вищого рівня спостережності та можливості реініціалізації конфігурації;
2. Розробити метод адаптивного логування на основі моделей сигнатур та

динамічного варіанту повідомлень

3. Модифікувати метод адаптивного логування для реалізації з використання хмарної інфраструктури, що забезпечить можливість подальшого розвитку методів контролю роботи програмного забезпечення для хмарних обчислень.

У процесі розробки моделей сигнатур адаптивного логування використовувався аналітичний метод, узагальнення та формалізація, що дозволило в подальшому вдосконалити сигнатури базової моделі логування, з орієнтацією лише на критичність, та створити можливості для реініціалізації процесів, що забезпечило підвищення рівня точності логування. Для розробки методу адаптивного логування на основі моделей сигнатур та динамічного варіанту повідомлень використовувались методи формалізації та моделювання. Модифікація методу адаптивного логування для реалізації з використання хмарної інфраструктури виконувалася з використанням методів моделювання та експерименту, в результаті чого було перевірено реальне застосування формальних основ методу в хмарному середовищі.

Об'єктом дослідження є процеси контролю і логування.

Предмет дослідження – метод та засоби реалізації адаптивного логування в комп'ютерних системах та програмах.

Методи дослідження. У процесі розробки моделей сигнатур адаптивного логування використовувався аналітичний метод, узагальнення та формалізація, що дозволило в подальшому вдосконалити сигнатури базової моделі логування, з орієнтацією лише на критичність, та створити можливості для реініціалізації процесів, що забезпечило підвищення рівня точності логування.

Для розробки методу адаптивного логування на основі моделей сигнатур та динамічного варіанту повідомлень використовувались методи формалізації та моделювання.

Модифікація методу адаптивного логування для реалізації з використання хмарної інфраструктури виконувалася з використанням методів моделювання та експерименту, в результаті чого було перевірено реальне застосування формальних основ методу в хмарному середовищі.

2. Формулювання наукового завдання, нове розв'язання якого отримано в дисертації.

У дисертаційній роботі вирішено науково-технічну задачу, яка полягає в підвищенні рівня спостережності та оперативності контролю роботи комп'ютерних систем та програм за рахунок розробки та впровадження методу адаптивного логування. Зокрема, розроблені моделі сигнатур адаптивного логування, що складаються із функції логування з ширшим переліком параметрів порівняно з базовим підходом, а також із функції реініціалізації, яка за допомогою параметру конфігураційного словника дає можливість більш точно та гнучко налаштувати результуючі лог-повідомлення; побудовано метод адаптивного логування на основі логування повідомлень шляхом застосування моделей сигнатур та динамічного варіанту повідомлень; отримали подальший розвиток методи контролю роботи програм для хмарних обчислень за рахунок

впровадження методу адаптивного логування з використанням хмарних сервісів. Для застосування методу адаптивного логування в реальних умовах було створено модель та було розгорнуто імплементацію на потужностях провайдера хмарних послуг Amazon Web Services з використанням інфраструктури обчислювальних можливостей Elastic Compute Cloud та програмного забезпечення Session Manager сервісу Systems Manager, що дозволило підтвердити можливість реалізації аспектів аутентифікації в процесі адміністративного доступу за допомогою можливостей інфраструктури.

3. Наукові положення, розроблені особисто дисертантом, їхня новизна.

Дисертаційне дослідження містить у собі наступні наукові положення, розроблені особисто дисертантом:

– *вперше побудовано* моделі сигнатур адаптивного логування за рахунок формалізації і вдосконалення сигнатур базової моделі логування, що орієнтується лише на критичність, та створено можливості реініціалізації процесів, що забезпечило підвищення рівня спостережності;

– *вперше побудовано* метод адаптивного логування на основі логування повідомлень шляхом застосування моделей сигнатур та динамічного варіанту повідомлень, що забезпечило підвищення рівня спостережності та оперативності сигналювання про непередбачувані та критичні ситуації в роботі систем та програм;

– *отримали подальший розвиток* методи контролю роботи програм для хмарних обчислень за рахунок впровадження методу адаптивного логування з використанням хмарних сервісів.

4. Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються.

Наукові положення, висновки та рекомендації дисертаційної роботи є достатньо обґрунтованими. Обґрунтованість отриманих теоретичних результатів базується на використанні методів теорії інформації, теорії систем, теорії алгоритмів, математичної статистики, методів моделювання.

Для підтвердження сформульованих наукових положень здобувачем проведено експериментальне дослідження, в ході якого на потужностях провайдера хмарних послуг Amazon Web Services було розгорнуто імплементацію веб-серверу з використанням синглтону адаптивного логування. Реалізацію адміністративного каналу зв'язку для надання можливості налаштування конфігурації логування було здійснено з використанням програмного забезпечення Session Manager сервісу Systems Manager. Додатково було проведено обчислювальний експеримент для порівняння базового підходу та методу адаптивного логування.

Експериментальні результати підтвердили працездатність і ефективність розробленого методу адаптивного логування при використанні в сучасних програмних системах. Завдяки обчислювальному експерименту було підтверджено, що рівень інформативності, що виражався в кількості лог-

повідомлень з описом процесу роботи компоненту, що нас цікавив, було підвищено. Додатково за рахунок оновленої архітектури, що орієнтується на механізм міжпроцесових сигналів, було виключено необхідність перезапуску програмного забезпечення для застосування оновленої конфігурації логування.

Отримані результати в цілому підтверджують ефективність запропонованого методу адаптивного логування, що забезпечує вищий рівень спостережності та оперативності контролю.

5. Рівень теоретичної підготовки здобувача, його особистий внесок у розв'язання конкретного наукового завдання. Рівень обізнаності здобувача з результатами наукових досліджень інших учених.

Дисертантом виконано ґрунтовне дослідження предметної області захисту інформації в сучасних програмах та інформаційних системах. У роботі проаналізовано сучасні підходи до забезпечення спостережності комп'ютерних програм – моніторинг та логування, розглянуто актуальні публікації та підходи, запропоновані іншими науковцями. Також було визначено, що фокус переважної кількості досліджень аспекту логування спрямований саме на роботу із вже згенерованими даними, тоді як процес генерації лишається менш дослідженим.

На основі опрацювання значної кількості наукових джерел, зокрема публікацій, індексованих у міжнародних наукометричних базах, автором враховано сучасні досягнення у сфері інформаційної безпеки, хмарних обчислень та розподілених систем. Отримані результати свідчать про високий рівень теоретичної підготовки здобувача в галузі інформаційних технологій, комп'ютерної інженерії, а також про його вагомий особистий внесок у розв'язання поставленого наукового завдання.

6. Наукове та практичне значення роботи.

Наукове значення роботи полягає у побудові моделей сигнатур адаптивного логування за рахунок формалізації і вдосконалення сигнатур базової моделі логування, яка орієнтується лише на критичність, та створення можливості реініціалізації процесів, що забезпечило підвищення рівня точності логування; побудові методу адаптивного логування на основі логування повідомлень шляхом застосування моделей сигнатур та динамічного варіанту повідомлень, що забезпечило підвищення рівня спостережності та оперативності сигналювання про непередбачувані та критичні ситуації в роботі систем та програм; подальшому розвитку методів контролю роботи програм для хмарних обчислень за рахунок впровадження методу адаптивного логування з використанням хмарних сервісів.

Практичне значення одержаних результатів полягає в доведенні розробленого підходу, до алгоритмів, функціональних схем і методики застосування, що в сукупності дозволяють отримати вищий рівень деталізації та інформативності стосовно процесів, які відбуваються під час виконання програмного коду. Запропоновані автором для використання модулі програмного забезпечення, були підібрані таким чином, щоб мати можливості

для імплементації в якомога більшій кількості платформ, мов програмування та середовищ виконання програмного коду. Для отриманого за результатами дослідження варіанту методу адаптивного логування з динамічними повідомленнями розроблено ескізний зразок модуля впровадження на інфраструктурі провайдера хмарних послуг Amazon Web Services, із врахуванням аспектів належного рівня безпеки при взаємодії користувачів з адміністративним рівнем доступу, а також простоту та прогнозованість переносу артефактів готової системи між різними середовищами розробки.

За результатами обчислювального експерименту при порівнянні з базовим алгоритмом логування, що спирається лише на критичність, було отримано збільшення інформативності результуючих лог-записів на 31% у відповідності до виконання задачі відлагодження конкретного компоненту системи. Водночас окрема можливість вказати рівень критичності, вище якого застосування фільтрації є небажаним, дозволило зберегти всі повідомлення про помилки із решти компонентів системи, що не перебували у фокусі уваги. Порівнюючи два аналогічних сценарії реініціалізації було продемонстровано, що зменшення кількості надлишкових повідомлень у випадку адаптивного методу склало 61.3%, що на 0.7% більше, ніж для базового варіанту. Також втрата клієнтських повідомлень, що склала 14% при реініціалізації базового варіанту, була цілком відсутня у випадку з адаптивним методом, оскільки запропонована архітектура більш придатна для сценарію адаптації до змін у вимогах логування при активній роботі системи.

7. Використання результатів роботи.

Результати дисертаційного дослідження можуть бути використані у процесі створення складних багатокомпонентних програмних систем, які потребують високого рівня спостережності та оперативності контролю, та характеризуються значним часом функціонування в активному режимі, внаслідок чого вимоги до деталізації та інформативності опису внутрішнього стану системи можуть змінюватись відносно велику кількість разів, а перезапуск системи не є бажаним. Отримані результати доцільно застосовувати в таких системах як от веб-сервери, програми тривалого моніторингу, застосунки із складним процесом збірки та розміщення оновлених компонентів в середовищах розгортання, що робить оновлення компонентів більш складним.

Результати роботи можуть бути використані при створенні інструментів для моніторингу, тестування та контролю роботи складних систем.

8. Повнота викладу матеріалів дисертації.

За матеріалами дисертаційного дослідження опубліковано 9 наукових праць, в тому числі 5 наукових статей у наукових виданнях, що входять до переліку фахових видань України, 1 розділ колективної монографії, 3 доповіді на науково-практичних конференціях.

Повний перелік наукових публікацій:

1. Suprunenko I., Rudnytskyi V. On specifics of adaptive logging method implementation. *Bulletin of Cherkasy State Technological University*. 2024. Vol. 29, no. 1. P. 36–42. URL: <https://doi.org/10.62660/bcstu/1.2024.36>
2. Супруненко І. О., Бабенко В. Г., Рудницький С. В. Метод адаптивного логування розподілених комп'ютерних систем. Технології розвитку безпілотних систем : кол. монографія / під ред. В. М. Рудницького. Черкаси : видавець Вовчок О. Ю., 2025. Т. 2. Безекіпажні системи. С. 135–156. ISBN: 978-617-8725-03-7. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19191122>
3. Suprunenko I., Rudnytskyi V. Comparison of message passing systems in context of adaptive logging method. *Visnyk of Kherson National Technical University*. 2024. No. 2 (89). P. 228–234. URL: <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2024.2.32>
4. Suprunenko I., Rudnytskyi V. Dynamic message variant in adaptive logging method. *Modern Information Security*. 2024. Vol. 59, no. 3. P. 94–99. URL: <https://doi.org/10.31673/2409-7292.2024.030010>
5. Suprunenko I., Rudnytskyi V. Validation of dynamic message variant in adaptive logging method. *Measuring and Computing Devices in Technological Processes*. 2024. No. 4. P. 31–38. URL: <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2024-80-5>
6. Suprunenko I., Rudnytskyi V. Cloud based architecture for adaptive logging method implementation. *Cybersecurity: Education, Science, Technique : Electron. Prof. Sci. J.* 2025. Vol. 3, no. 27. P. 329–338. URL: <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2025.27.724>
7. Супруненко І. О. Адаптивний підхід до логування як новий вимір спостережності за прикладним програмним забезпеченням. *Інформаційна безпека та комп'ютерні технології* : тези доп. VII Міжнар. наук.-практ. конф. до 30-річчя кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, м. Кропивницький / М-во освіти і науки України, Центральноукр. нац. техн. ун-т. Кропивницький : ЦНТУ, 2023. С. 45–46. URL: <https://kbpz.kntu.kr.ua/file/content/6621/2023-vii-mizhnarodna-naukovo-praktychnoi-konferentsiia-do-30-ty-richchia-kafedry-kiberbezpeky-ta-prohramnoho-zabezpechennia-informatsiina-bezpeka-ta-komp-yuterni-tekhnohii-.pdf>
8. Suprunenko I. Message passing systems in modern applications and their role in adaptive logging method. *Інформаційні технології в освіті, науці й техніці (ІТОИТ-2024)* : матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф. Черкаси, 2024. P. 12–14. URL: https://knsa.chdtu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/06/Conference-Proceedings-ITEST-2024_25_06.pdf
9. Suprunenko I., Rudnytskyi V. Dynamic source code processing approaches in context of adaptive logging method. *Global Society in Formation of New Security System and World Order* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. інтернет- конф. Дніпро, 2024. С. 20–22. URL: <http://www.wayscience.com/wp-content/uploads/2024/07/Conference-Proceedings-July-4-5-2024.pdf>

Усі основні положення й результати дисертаційної роботи, що захищаються, одержані автором самостійно. У роботах, опублікованих у

співавторстві, здобувачем: формалізовано функцію логування, що базується лише на рівні критичності, формалізовано функції логування та реініціалізації методу адаптивного логування, побудовано конфігураційний словник [1, 2, 7]; обрано механізм міжпроцесових сигналів як засіб реініціалізації імплементації методу адаптивного логування [3, 8]; розроблено динамічний варіант повідомлень [4]; розроблено підсистему валідації тіл динамічних функцій на основі схем [5]; змодельовано архітектуру розгортання методу адаптивного логування на хмарній інфраструктурі [6]; проаналізовано алгоритми обробки динамічного коду [9].

Результати аналізу роботи, в тому числі за допомогою перевірки тексту дисертації з використанням системи TURNITIN на пошук та аналіз текстових збігів, свідчать про відповідність дисертації принципам академічної доброчесності.

9. Апробація матеріалів дисертації відбувалась на наступних міжнародних наукових конференціях: VII Міжнародній науково-практичній конференції до 30-річчя кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення (м. Кропивницький, 1 листопада 2023 р.); VII Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні технології в освіті, науці й техніці (ІТОНТ-2024)» (м. Черкаси, 23-24 травня 2024 р.); III Міжнародній науково-практичній конференції «Global Society in Formation of New Security System and World Order» (Дніпро, 4-5 липня 2024 р.).

10. Оцінка мови та стилю дисертації.

Дисертацію написано з дотриманням норм і правил граматики, а стиль викладу в ній матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує легкість і доступність їх сприйняття.

Дисертація повною мірою відповідає пунктам 6–8 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради про присудження ступеня доктора філософії в Черкаському державному технологічному університеті», затверджений вченою радою ЧДТУ, протокол №14 від 18.04.2022 року зі змінами та доповненнями. Робота містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які виконують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 12 Інформаційні технології.

Дисертацію виконано державною мовою та відповідно до наявних вимог щодо оформлення.

11. Відповідність змісту дисертації освітньо-науковій програмі, з якої вона подається до захисту.

Зміст дисертації повністю відповідає спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія освітньо-наукової програми «Комп'ютерні системи та мережі».

Фокус програми полягає у дослідженні та розробці в галузі комп'ютерної інженерії, комп'ютеризованих і комп'ютерних систем та мереж, включаючи розподілені системи, їх апаратні та програмні засоби, а також методи і засоби

реалізації комунікацій. Тема дисертації безпосередньо інтегрується у цей фокус, оскільки адаптивне логування є інструментом підвищення надійності та ефективності роботи програмного забезпечення, забезпечує спостережність і контроль функціонування складних комп'ютерних систем та мереж, а також сприяє оптимізації процесів їх адміністрування та підтримки.

Особливістю освітньо-наукової програми є інтеграція принципів кібербезпеки та технологій штучного інтелекту у комп'ютерну інженерію. Дослідження з адаптивного логування відповідає цій особливості: у сфері кібербезпеки воно забезпечує оперативне виявлення інцидентів та зменшення ризиків від зловмисних дій; у сфері штучного інтелекту метод може бути використаний для інтелектуального аналізу логів, побудови моделей поведінки системи та автоматизації процесів контролю.

Таким чином, дисертаційне дослідження органічно узгоджується з освітньо-науковою програмою «Комп'ютерні системи та мережі» спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія, відповідає її фокусу та особливостям, а також сприяє розвитку сучасних підходів у галузі комп'ютерної інженерії.

12. Рекомендація дисертації до захисту.

Враховуючи рівень наукових досліджень, актуальність теми роботи та наукову новизну отриманих результатів, учасники фахового семінару кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії одногосно ухвалили рішення затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Супруненка Іллі Олександровича на тему «Метод адаптивного логування комп'ютерних систем та програм» для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія галузі знань 12 Інформаційні технології та рекомендувати до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді Черкаського державного технологічного університету для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія.

У голосуванні брали участь 18 осіб. Результати голосування:

«ЗА» – 18,

«ПРОТИ» – немає,

УТРИМАЛИСЬ – немає.

Головуюча:

професор кафедри інформаційної безпеки
та комп'ютерної інженерії,
д.т.н, професор



Віра БАБЕНКО

Секретар



Галина КРИВОУС