

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Державного університету
«Житомирська політехніка»
доктору технічних наук, професору
ПОДЧАШИНСЬКОМУ Юрію Олександровичу

ВІДГУК

офіційного опонента

доктора технічних наук, професора,
професора кафедри інформаційно-вимірювальних технологій
Національного університету «Львівська політехніка»

КОЧАНА Ореста Володимировича

на дисертаційну роботу

КОВАЛЕВСЬКОГО В'ячеслава Валерійовича

на тему «Алгоритмічне та програмне забезпечення аналізу ефективності
систем захисту сервісів електронної комерції»,
представлену на здобуття ступеня доктора філософії
в галузі знань 12 – Інформаційні технології
за спеціальністю 121– Інженерія програмного забезпечення

Актуальність теми дисертаційного дослідження.

Електронна комерція є однією з галузей, де питання інформаційної безпеки набувають особливої гостроти. Зручність та доступність онлайн-сервісів для кінцевих користувачів нерозривно пов'язані з необхідністю протидіяти широкому спектру загроз – від шахрайських операцій до цілеспрямованих кібератак. Разом із тим досвід експлуатації подібних сервісів демонструє, що впровадження засобів захисту без належного аналізу їхнього впливу на бізнес-показники та якість взаємодії з користувачами може призводити до результатів, протилежних очікуванім. Проведений у дисертації огляд існуючих публікацій та методичних підходів засвідчив, що наявні моделі оцінювання систем захисту у сфері електронної комерції зосереджені головним чином на технічній площині. Вплив безпекових інцидентів і, що не менш важливо, відповідних захисних реакцій системи на конверсію, поведінку користувачів на різних етапах їхньої

взаємодії з сервісом та на загальні комерційні результати фактично не є предметом системного аналізу. За таких умов зміни у конфігурації захисних механізмів здійснюються без комплексного розуміння їхніх наслідків, що створює ризики як для безпеки, так і для сталого розвитку бізнесу. З огляду на це, розробка підходів, що дозволяють оцінювати системи захисту сервісів електронної комерції поєднуючи контекст технічних та бізнес-вимірів, становить актуальну науково-практичну задачу.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукові положення, висновки та рекомендації, представлені у дисертаційній роботі, є вибудовані логічно та достатньо обґрунтованими. Аргументація спирається на отримані експериментальні та теоретичні результати, форма викладу матеріалу є послідовною та доказовою, що відповідає чинним нормативним вимогам до дисертаційних досліджень.

Наукова новизна одержаних особисто здобувачем результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

вперше: формалізовано модель взаємодії користувачів з сервісами електронної комерції у вигляді послідовності з семи етапів та визначено коефіцієнти критичності етапів взаємодії із застосуванням методу аналізу ієрархій за п'ятьма критеріями оцінювання, що забезпечує формалізацію та відтворюваність процесу розрахунку; обґрунтовано систему з чотирьох показників ефективності роботи систем захисту сервісів електронної комерції: виявлення загроз, взаємодія з користувачами, якість реагування, покриття захистом етапів взаємодії користувачів з сервісом електронної комерції, та визначено їх вагові коефіцієнти із застосуванням методу аналізу ієрархій; запропоновано розрахунок контекстного індексу ефективності захисту, що додатково враховує контекст функціонування сервісів електронної комерції через часовий фактор та бізнес-фактор за допомогою коефіцієнта контекстної чутливості; розроблено метод аналізу ефективності системи захисту сервісів електронної комерції, що на відміну від наявних підходів, які фокусуються переважно на технічних параметрах, забезпечує урахування бізнес-контексту на трьох рівнях: через коефіцієнти критичності етапів взаємодії користувачів з сервісами електронної комерції, через коефіцієнт контекстної чутливості при

розрахунку контекстного індексу ефективності захисту та через розрахунок пріоритетів проблемних аспектів при роботі системи рекомендацій;

удосконалено систему формування рекомендацій на основі оцінювання ефективності роботи систем захисту, що дозволяє провести діагностику стану показників та визначити пріоритети виявлених проблемних аспектів із урахуванням контексту роботи сервісу електронної комерції;

набули подальшого розвитку теоретичні та методичні засади побудови адаптивних рішень у сфері захисту сервісів електронної комерції.

Наукові результатів дисертаційного дослідження підкріплені виваженням застосуванням загальнонаукових та спеціалізованих методів, зокрема методів формалізації, аналізу й узагальнення, структурної декомпозиції, моделювання, аналізу ієрархій, обчислювального експерименту, аналізу історичних даних та системного аналізу, а також застосуванням сучасних підходів до проектування і програмної реалізації, що дозволили побудувати робочий прототип та провести на його основі необхідні експериментальні дослідження.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що:

- розроблено специфікацію стандартизованого JSON-інтерфейсу, що формалізує комунікацію між зовнішніми джерелами даних та аналітичною складовою методу, що дозволяє уникнути залежності від конкретних зовнішніх систем та розширити можливості інтеграції аналітичної складової методу з різними платформами електронної комерції та системами захисту;
- виконано програмну реалізацію прототипу аналітичного модуля мовою програмування Python із застосуванням модульної архітектури, що складається з чотирьох обчислювальних компонентів для відображення та аналізу отриманих даних;
- розроблено ряд алгоритмів, що забезпечують повний цикл функціонування аналітичної складової методу від отримання та перевірки вхідних даних до формування структурованого звіту рекомендацій;
- розроблено систему моделювання взаємодії користувачів з сервісом електронної комерції, що підтримує чотири базові сценарії (штатний

- режим, чорна п'ятниця, розпродаж, DDoS-атака), кожен з яких визначає характерні шаблони трафіку, розподіл безпекових подій та контекстні параметри, що дозволяє створювати вхідні дані із заданою часовою деталізацією для верифікації методу на різних масштабах аналізу;
- проведено серію з дев'яти експериментів, результати яких підтвердили незалежність показників, контекстну кореляцію результатів роботи систем захисту, коректне розмежування впливу бізнес-контексту та позаштатних ситуацій, а також чутливість методу на різних часових масштабах даних, що підтверджує можливість його практичного застосування у різних режимах роботи.

Апробація результатів дисертації є достатньою.

Викладене вище дає підстави стверджувати, що дисертаційне дослідження виконане на належному науково-теоретичному рівні, містить наукову новизну та має практичну цінність для відповідної предметної галузі.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

Дисертаційна робота Ковалевського В'ячеслава повністю відповідає стандарту вищої освіти зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти. Робота демонструє власний науковий внесок здобувача та є завершеною науковою працею.

Робота містить звіт подібності з результатами перевірки з використанням програми StrikePlagiarism. Розглянувши звіт можна зробити висновок, що робота Ковалевського В'ячеслава Валерійовича є результатом самостійно проведених досліджень та підготовлена з дотриманням принципів академічної доброчесності. Всі використання ідей та результатів інших авторів, що були використані у дисертаційному дослідженні, містять належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою. Матеріал дисертації викладено послідовно і доступно. Робота виконана із дотриманням науково-технічного стилю та використанням термінології прийнятої у галузі інформаційних технологій.

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, висновків, списку використаних джерел (136 найменування, з них 124 іноземною мовою), 5 додатків. Загальний обсяг дисертації – 261 сторінка, з них 186 сторінок основного тексту, у якому міститься 68 таблиць та 72 рисунка.

У вступі обґрунтовано актуальність дослідження, визначено його мету та завдання, об'єкт і предмет, схарактеризовано методологію, сформульовано наукову новизну й практичне значення отриманих результатів, наведена інформація про апробації результатів дисертаційного дослідження.

Перший розділ присвячено аналізу методів, засобів і технологій оцінювання ефективності систем захисту сервісів електронної комерції. На основі огляду сучасних публікацій схарактеризовано стан досліджень у відповідній галузі, розглянуто наявні системи захисту, а також можливості застосування штучного інтелекту в межах безпекових механізмів таких сервісів.

У другому розділі запропоновано метод оцінки ефективності роботи системи захисту сервісу електронної комерції. Обґрунтовано архітектуру методу, визначено необхідну базу для проведення аналізу, розраховано коефіцієнти критичності окремих взаємодій користувачів із сервісом електронної комерції та формалізовано процедуру їх визначення, що відкриває можливості для адаптивного застосування методу. Розроблено математичну складову та представлено схему функціональних компонентів системи.

У третьому розділі описано алгоритми, програмну реалізацію й експериментальне дослідження запропонованого методу. Сформульовано вимоги до зовнішньої системи збору даних та розроблено специфікацію стандартизованого інтерфейсу взаємодії з нею. Побудовано алгоритми розрахунку показників ефективності, інтегрального та контекстного індексів, а також системи формування рекомендацій з відповідними блок-схемами. Аналітичний модуль реалізовано мовою Python з веб-інтерфейсом для візуалізації. Експерименти підтвердили коректність роботи методу, його здатність до контекстної адаптації та розмежування бізнес-контексту і позаштатних ситуацій.

Дисертаційна робота оформлена згідно вимог «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої

ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у 8 наукових працях, зокрема 5 статтях у наукових фахових виданнях України категорії «Б» та 3 – у матеріалах наукових конференцій.

У наукових роботах, опублікованих у співавторстві, в дисертаційній роботі використані лише ті результати, які становлять індивідуальний внесок здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи:

1. Визначені коефіцієнти критичності етапів взаємодії подаються як фіксовані значення, розраховані одноразово. Водночас, для різних типів e-commerce платформ (інтернет-магазин, маркетплейс, сервіс підписки, аукціонна платформа) критичність окремих етапів може суттєво відрізнятися. Робота виграла б якби було розглянуто можливість параметризації коефіцієнтів залежно від типу сервісу електронної комерції.
2. Розроблений метод у подальшому використанні передбачає збір і аналіз даних про сесії користувачів, їхню поведінку на різних етапах взаємодії з сервісом, безпекові події тощо. При цьому у дисертації відсутнє обговорення відповідності запропонованого підходу вимогам чинного законодавства у сфері захисту персональних даних, зокрема Закону України «Про захист персональних даних» та для міжнародного контексту. Рекомендується у подальшому розглянути правові та етичні обмеження застосування методу у реальних ситуаціях.
3. У роботі формалізовано модель взаємодії користувачів із сервісами електронної комерції у вигляді послідовності саме з семи етапів, однак не зовсім зрозуміло, чому обрано саме таку кількість етапів і чому, наприклад, етапи реєстрації/авторизації користувача чи отримання/повернення товару не включено до моделі.
4. Усі дев'ять експериментів проводились на даних, згенерованих власною системою моделювання. Варто було б більш детально обґрунтувати, чому апробація на реальних виробничих даних не була здійснена в межах дисертаційного дослідження.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів і носять рекомендаційний характер та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

Дисертаційна робота здобувача Ковалевського В'ячеслава Валерійовича «Алгоритмічне та програмне забезпечення аналізу ефективності систем захисту сервісів електронної комерції» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням. Представлені теоретичні та практичні результати розв'язують поставлену наукову задачу розробки алгоритмів та програмного забезпечення аналізу ефективності систем захисту сервісів електронної комерції.

Рівень актуальності, наукової новизни та практичного значення дисертаційної роботи відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44. Автор, Ковалевський В'ячеслав Валерійович, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор, професор
кафедри інформаційно-вимірювальних технологій
Національного університету «Львівська
політехніка»

 Орест КОЧАН

Підпис д.т.н. професора О. В. Кочана засвідчую:

Вчений секретар Національного університету «Львівська політехніка»,
к.т.н., доцент

М.П. _____

Роман БРИЛИНСЬКИЙ

_____ 2026 року

