

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

ВІДГУК

офіційного опонента

доктора технічних наук, професора,
завідувача кафедри програмних засобів
Національного університету «Запорізька політехніка»

СУББОТІНА Сергія Олександровича

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.

Сервіси електронної комерції міцно закріпилися у повсякденному житті мільйонів користувачів і стали одним із ключових каналів взаємодії між бізнесом та споживачами. Зростання обсягів онлайн-транзакцій супроводжується пропорційним збільшенням кількості та складності кіберзагроз, спрямованих на ці сервіси. Побудова надійних систем захисту є необхідною умовою функціонування будь-якого сервісу електронної комерції, проте наявні підходи до проектування та оцінювання таких систем переважно зосереджені на суто технічних показниках – кількості виявлених інцидентів, часі реагування, відсотку заблокованих атак тощо. При цьому поза увагою залишається вплив безпекових механізмів на бізнес-складову роботи сервісу: конверсію, утримання клієнтів, рівень довіри користувачів. Практика показує,

що некоректне налаштування захисних механізмів або їх впровадження без урахування специфіки окремих етапів роботи сервісів електронної комерції здатне спричинити суттєве погіршення ключових бізнес-показників, нівелюючи позитивний ефект від підвищення рівня безпеки. Відсутність інтегрованого підходу, який би забезпечував цілісне уявлення про взаємозв'язок між безпековими подіями, реакціями системи захисту та їх наслідками для бізнесу, залишається відкритою науково-прикладною проблемою. Зважаючи на вищевикладене, дисертаційне дослідження Ковалевського В'ячеслава Валерійовича є актуальним та своєчасним.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Отримані в роботі наукові результати та сформульовані на їх основі висновки мають достатню повноту обґрунтування. Наукові положення, що виносяться на захист викладені у доказовій формі, спираються на проведений аналіз та результати експериментів.

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.

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.

Достовірність наукових результатів, отриманих у дисертаційній роботі, забезпечується коректним формулюванням задачі дослідження, використанням апробованих методів системного аналізу, формалізації, структурної декомпозиції, моделювання, аналізу та узагальнення, методу аналізу ієрархій, аналізу історичних даних, проектуванням і програмною реалізацією отриманих теоретичних результатів, а також проведенням обчислювального експерименту.

До роботи додаються довідки про проведення апробації у компаніях ТОВ "САНА КОМЕРС УКРАЇНА" та ТОВ "Візевен Європа". Результати дослідження були представлені на 3 масових науково-практичних заходах міжнародного та всеукраїнського рівнів. Результати отримані в ході дисертаційного дослідження отримали необхідний рівень апробації.

Підсумовуючи перераховане, можна зробити висновок, що поставлене наукове завдання здобувачем виконане у повному обсязі, у ході роботи над дисертаційним дослідженням було розроблено теоретичну складову методу та підтверджено її прикладне значення.

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

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Ковалевського В.В. повністю відповідає стандарту вищої освіти зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти. Дисертаційна робота є завершеною науковою працею та свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям.

Звіт подібності щодо дисертаційного дослідження надає можливість зробити висновок, що всі отримані в роботі результати базуються на самостійних дослідженнях Ковалевського В'ячеслава. Всі результати роботи інших авторів містять посилання на першоджерела та оформлені у відповідності до вимог.

Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською мовою. Матеріал дисертації викладений в чіткій логічній послідовності. Робота характеризується доступністю викладення матеріалу дисертаційного дослідження з дотриманням науково-технічного стилю мовлення. Використовується загальноприйнята термінологія відповідно до наукового напрямку.

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 вибору теми, сформульовано мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, описано використані методи, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, наведено відомості про публікації та апробацію.

Перший розділ присвячено аналізу сучасного стану досліджень у галузі оцінювання ефективності систем захисту сервісів електронної комерції. Розглянуто наявні методи, засоби й технології, проаналізовано релевантні наукові публікації, а також аспекти використання систем штучного інтелекту у безпекових механізмах відповідних сервісів.

У другому розділі розроблено метод оцінки ефективності роботи системи захисту сервісу електронної комерції. Обґрунтовано архітектуру методу, визначено критерії та показники аналізу, формалізовано процедуру розрахунку коефіцієнтів критичності етапів взаємодії користувачів із сервісом. Розроблено математичну складову методу та запропоновано схему компонентів системи, що реалізують його функціональну частину.

У третьому розділі проведено роботу над програмною реалізацією та експериментальну перевірку розробленого методу. Сформовано вимоги до зовнішньої системи збору даних, побудовано алгоритми розрахунку показників ефективності, інтегрального та контекстного індексів, а також системи формування рекомендацій. Аналітичний модуль реалізовано мовою Python з веб-інтерфейсом.

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. Хоча в роботі проведено величезний огляд наявних підходів, проте окремі важливі напрями, дотичні до теми дослідження (зокрема, поведінкова біометрія, методи Zero Trust, концепція ризик-орієнтованого захисту), розглянуті лише оглядово.

2. Робота виграла б, якби в ній було розглянуто питання забезпечення приватності даних користувачів при роботі запропонованого аналітичного модуля, оскільки воно має безпосередній зв'язок з напрямком дослідженням.

3. У роботі обґрунтовано і проведено обрахунок коефіцієнтів критичності етапів взаємодії із застосуванням методу аналізу ієрархій одним експертом, робота виграла б, якби ці дії були проведені групою експертів.

4. У тексті дисертації подекуди простежується неузгодженість у використанні термінів «сервіс електронної комерції», «вебсервіс», які подекуди застосовуються як синоніми, хоча відповідні поняття не є тотожними.

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

Висновок про дисертаційну роботу.

Дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Ковалевського В'ячеслава Валерійовича на тему «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. Теоретичні та практичні результати, представлених у роботі, розв'язують поставлену наукову задачу розробки алгоритмів та програмного забезпечення аналізу ефективності систем захисту сервісів електронної комерції.

Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та новизною 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. Здобувач Ковалевський В'ячеслав Валерійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення.

Офіційний опонент:

Завідувач кафедри програмних засобів
Національного університету
«Запорізька політехніка»

