

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу
Підпалого Олександра Івановича
на тему «Метод підвищення безпеки інформаційного обміну в SDN-мережах на основі
інтеграції технологій Zero Trust та Blockchain»,
представлену на здобуття ступеня доктора філософії
в галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації
за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка

Актуальність теми дисертації.

Перехід сучасних телекомунікаційних інфраструктур до програмно-конфігурованого керування супроводжується суттєвим ускладненням архітектури взаємодії компонентів мережі: контролер, комутатори, політики безпеки, сесії користувачів та журнали подій утворюють розгалужену множину сутностей і зв'язків, узгоджене формальне подання якої традиційно є вузьким місцем при проектуванні систем захисту SDN. Відсутність єдиної структурованої моделі предметної області ускладнює як само проектування архітектурних рішень, так і подальшу інтеграцію додаткових підсистем (зокрема механізмів Zero Trust та Blockchain) без порушення цілісності вже наявних компонентів. У цьому контексті розроблення формалізованої, архітектурно узгодженої моделі захисту інформаційного обміну в SDN є актуальним завданням, що має значення не лише для безпеки, а й для загальної структурної якості проектування телекомунікаційних інфокомунікаційних систем.

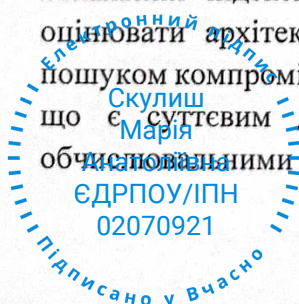
Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна отриманих результатів дисертаційного дослідження:

1. Уперше розроблено онтологічну модель системи захисту інформаційного обміну в SDN-мережах на основі інтеграції Zero Trust та Blockchain, яка формалізує сутності мережевого середовища, контекстні атрибути доступу, політики безпеки та контур трасованості «контекст → рішення → enforcement → аудит → оцінка». З архітектурної точки зору цінність моделі полягає в тому, що вона задає єдиний узгоджений каркас понять і зв'язків, який може бути послідовно розширений додатковими підсистемами без порушення внутрішньої логіки взаємодії компонентів — це системна властивість, важлива для довгострокової експлуатації та модернізації SDN-інфраструктур.

2. Удосконалено метод керування доступом у SDN-мережах, реалізований у трьох послідовних архітектурних конфігураціях (базова SDN з Zero Trust; SDN з Blockchain для цілісності й аудиту; повна узгоджена модель), що дозволяє поетапно оцінювати внесок кожного технологічного компонента в загальну архітектуру рішення та обирати рівень інтеграції залежно від вимог конкретної інфраструктури.

3. Удосконалено методику кількісного оцінювання ефективності через систему локальних індексів з інтегруванням в узагальнений показник iTZBEI, яка дозволяє оцінювати архітектурні рішення за об'єктивними кількісними критеріями, включно з пошуком компромісу між рівнем захищеності та показниками якості обслуговування (QoS), що є суттєвим для практичного проектування SDN-інфраструктур з обмеженими обчислювальними та мережевими ресурсами.



Достовірність отриманих автором наукових результатів забезпечена системним підходом до побудови архітектури — послідовним ускладненням моделі від базової конфігурації до повної інтегрованої системи, формалізацією семантичних обмежень онтологічної моделі та експериментальною перевіркою архітектурних рішень на реальному програмному стеку Mininet з контролером OpenDaylight.

Отже, у дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності в частині архітектурного проектування та онтологічного моделювання систем захисту телекомунікаційних мереж.

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

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Підпалого О.І. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» та напрямам досліджень відповідної освітньо-наукової програми. Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям «Телекомунікації та радіотехніка», зокрема в частині архітектурного та онтологічного моделювання систем захисту SDN-мереж.

Наукові дослідження виконано здобувачем на кафедрі телекомунікацій Навчально-наукового інституту телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Розглянувши матеріали дисертаційної роботи, можна зробити висновок, що дисертація Підпалого О.І. є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та неправомірних запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською мовою. Виклад матеріалу характеризується логічною послідовністю, системністю та суворим дотриманням норм науково-технічного стилю. Дисертація має чітку ієрархічну структуру, в межах якої послідовно розкриваються теоретичні засади, архітектурні рішення та результати їх експериментальної перевірки.

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 168 сторінок, основний текст містить 52 рисунки та 45 таблиць.

У вступі формалізовано наукову проблему, обґрунтовано актуальність обраного напрямку, визначено об'єкт, предмет, мету та комплекс завдань дослідження.

У першому розділі виконано системний аналіз архітектурних вразливостей SDN у площинах даних, керування та застосунків, а також підходів Zero Trust і Blockchain до їх усунення. Порівняльний аналіз виявив архітектурну прогалину: наявні рішення не поєднують контроль доступу та аудит в одному вимірюваному контурі.

У другому розділі представлено ключовий архітектурний результат роботи — онтологічну модель предметної області та проектування інтегрованої архітектури SDN + ZTA + Blockchain у трьох послідовних конфігураціях, а також матрицю відповідності вимогам НД ТЗІ.

У третьому розділі побудовано структурно-функціональну модель інтегрованого контуру та розроблено метод з fail-safe-контролем, continuous authorization та verify/log-



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

Висновок про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Підпалого Олександра Івановича на тему «Метод підвищення безпеки інформаційного обміну в SDN-мережах на основі інтеграції технологій Zero Trust та Blockchain» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних і практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації.

Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в пунктах 6-9 «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 року № 44.

Здобувач Підпалый Олександр Іванович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 17 – Електроніка та телекомунікації за спеціальністю 172 – Телекомунікації та радіотехніка.

Рецензент:

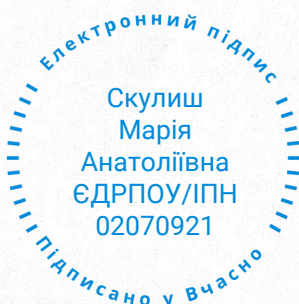
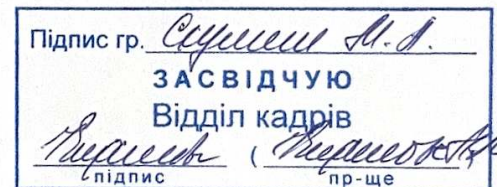
директор Навчально-наукового інституту телекомунікаційних систем

Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

доктор технічних наук, професор
«18 серпня 2026 року



Марія СКУЛИШ



Документ підписано у сервісі Вчасно (продовження)
рецензія_Скулиш (2)_Підпалий.pdf

Документ відправлено: 18:30 10.08.2026

Відправник документу

Електронний підпис

18:30 10.08.2026

ЄДРПОУ/ІПН: 02070921

Юр. назва: КПІ ім. Ігоря Сікорського

Директорка НН ІТС: Скулиш Марія Анатоліївна

Час перевірки КЕП/ЕЦП: 18:30 10.08.2026

Статус перевірки сертифікату: Сертифікат діє

Серійний номер: 2DBD5940D955E12A040000003356090048583500

Тип підпису: кваліфікований

Тип сертифікату: кваліфікований