

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U004333

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-08-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: № НСВС/64/26 від 14.09.2026



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Підпалій Олександр Іванович

2. Oleksandr I. Pidpalyi

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0007-6852-7959

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 172

Назва наукової спеціальності: Електронні комунікації та радіотехніка

Галузь / галузі знань: електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Телекомунікації та радіотехніка

Дата захисту: 26-08-2026

Спеціальність за освітою: 172 Телекомунікації та Радіотехніка

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 16378

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 49.27, 49.33.35, 49.01

Тема дисертації:

1. Метод підвищення безпеки інформаційного обміну в SDN- мережах на основі інтеграції технологій Zero Trust та Blockchain
2. Method for Enhancing the Security of Information Exchange in SDN Networks Based on the Integration of Zero Trust and Blockchain Technologies

Реферат/анотація:

1. Підпалій О. І. Метод підвищення безпеки інформаційного обміну в SDN-мережах на основі інтеграції технологій Zero Trust та Blockchain. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації»). – КПІ ім. Ігоря Сікорського, МОН України, Київ, 2026. Науковий керівник – Романов О. І., д-р техн. наук, професор. Актуальність теми. Зростання IoT, хмарних/edge-сервісів і керування мережею через програмні політики розмиває периметр безпеки. Централізація SDN – одночасно перевага і ризик: помилки конфігурації чи компрометація контролера масштабують негативний ефект. Zero Trust дає контекстну довіру, але не гарантує незмінності журналів; Blockchain усуває цей дефіцит, але

ізолювано не забезпечує оперативного enforcement. Відсутність єдиної рамки, що поєднує онтологію, алгоритмічний контур рішень і кількісне оцінювання, зумовлює актуальність теми. Мета роботи – підвищення безпеки інформаційного обміну в SDN шляхом розроблення методу та методики інтегрованого керування доступом і верифікованого аудиту на основі Zero Trust і Blockchain. Завдання: обґрунтувати перехід до архітектури «Zero Trust + Blockchain»; розробити онтологічну модель захисту обміну; розробити метод на основі безперервної верифікації з динамічним TTL; запропонувати методику оцінки ефективності на основі інтегрального показника; експериментально підтвердити ефективність рішень. Об'єкт – процеси управління безпекою, довірою й доступом у SDN. Предмет – метод і методика підвищення безпеки обміну в SDN на основі Zero Trust і Blockchain. Наукова новизна. Уперше розроблено онтологічну модель захисту обміну в SDN на основі Zero Trust і Blockchain, що формалізує сутності середовища, атрибути доступу, політики та процедури верифікації. Удосконалено метод керування доступом, що поєднує контекстну авторизацію, SDN-enforcement, fail-safe керованість, безперервну переоцінку довіри та верифіковане журналювання. Удосконалено методику оцінювання ефективності, що забезпечує перехід від якісних вимог до локальних індексів та інтегрального показника iTZBEI. Практичне значення. Підхід підвищує керованість політик, зменшує ризик несанкціонованого доступу, посилює контроль внутрішніх загроз; підтверджено експериментально в Mininet + OpenDaylight з логічним контуром Hyperledger Fabric. Результати впроваджено в навчальний процес кафедри телекомунікацій ННІТС КПІ ім. Ігоря Сікорського. Апробація та публікації. За темою опубліковано 12 праць: 7 статей у фахових/іноземних виданнях, 1 – у Scopus, 4 тези конференцій, 1 розділ у монографії Springer. Основний зміст. Розділ 1 – огляд вразливостей SDN, підходів Zero Trust і Blockchain; виявлено прогалину – рішення охоплюють або контроль доступу, або аудит, не в одному контурі. Розділ 2 – онтологічна модель предметної області та архітектура SDN + ZTA + Blockchain у трьох конфігураціях, матриця відповідності НД ТЗІ. Розділ 3 – структурно-математична модель контуру та метод із fail-safe-контролем, continuous authorization, verify/log-журналюванням, система локальних індексів та iTZBEI. Розділ 4 – експериментальна перевірка на Mininet + OpenDaylight + ZTA + audit-рівні: підтверджено підвищення керованості, протидії загрозам і прозорості аудиту. Висновки. Розв'язано задачу підвищення безпеки обміну в SDN шляхом інтеграції SDN, ZTA і Blockchain. Розроблено онтологічну модель, метод та методику оцінювання на основі iTZBEI. Експериментально підтверджено підвищення захищеності й керованості контуру. Завдання дисертації виконано в повному обсязі, результати мають наукову новизну і практичну придатність для SDN-інфраструктур.

2. Pidpalyi O.I. Method for Enhancing the Security of Information Exchange in SDN Networks Based on the Integration of Zero Trust and Blockchain Technologies. – A qualifying scientific work in manuscript form. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy, Specialty 172 "Telecommunications and Radio Engineering" (Field 17 "Electronics and Telecommunications"). – Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2026. Scientific supervisor – Romanov O.I., Dr. Sc. (Engineering), Professor. Relevance. The growth of IoT, cloud/edge services, and policy-driven network control erodes the classical security perimeter. Centralized SDN control is both an advantage and a risk source: configuration errors or controller compromise can scale negative effects. Zero Trust provides context-aware trust but not immutable logs; Blockchain closes this gap but, alone, lacks responsive enforcement. The absence of a unified framework combining ontology, an algorithmic decision loop, and quantitative assessment justifies the topic's relevance. Purpose. To enhance SDN information-exchange security by developing a method and methodology for integrated access management and verified auditing based on Zero Trust and Blockchain. Objectives: justify the "Zero Trust + Blockchain" architecture; develop an ontological model of information-exchange protection; develop a security method based on continuous verification with dynamic TTL; propose an effectiveness-assessment methodology using an integral indicator; experimentally validate the solutions. Object of research – processes of managing security, trust, and access in SDN. Subject of research – the method and methodology for enhancing information-exchange security in SDN via Zero Trust and Blockchain integration. Scientific novelty. For the first time, an ontological model of SDN information-exchange protection based on Zero Trust and Blockchain has been developed, formalizing network entities, access attributes, policies, and verification procedures. An improved SDN

access-control method has been developed, combining context-aware authorization, SDN enforcement, fail-safe control, continuous trust re-evaluation, and verified logging. An improved effectiveness-assessment methodology has been developed, enabling transition from qualitative requirements to local indices and the integral iTZBEI indicator. Practical significance. The approach improves policy controllability, reduces unauthorized-access risk, and strengthens control of insider threats; confirmed experimentally in a Mininet + OpenDaylight environment with a Hyperledger Fabric logical layer. Results are implemented in the educational process of the Telecommunications Department at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute. Approbation and publications. 12 works have been published: 7 articles in Ukrainian/foreign journals, 1 indexed in Scopus, 4 conference abstracts, and 1 chapter in a Springer monograph. Main content. Chapter 1 reviews SDN vulnerabilities and Zero Trust/Blockchain approaches; a gap is identified - solutions address either access control or audit, not both in one loop. Chapter 2 develops the domain ontology model and the SDN + ZTA + Blockchain architecture in three configurations, forming an NDI TZI compliance matrix. Chapter 3 builds a structural-mathematical model and a method with fail-safe control, continuous authorization, and verify/log recording, plus local indices and the integral iTZBEI indicator. Chapter 4 presents experimental validation confirming improved controllability, threat mitigation, and audit transparency. Conclusions. The problem of enhancing SDN information-exchange security through SDN, ZTA, and Blockchain integration has been solved. An ontology model, a method, and an assessment methodology based on iTZBEI were developed. Experimental validation confirmed improved security and controllability. The dissertation objectives have been fully accomplished; the results possess scientific novelty and practical applicability for SDN infrastructures.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0122U200110 0122U200087

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- 1. Romanov, O.I., Burlaka, H.Yu., Berestovenko, O.O., Pidpalyi, O.I. Technical features of building a Li-Fi network using SDN management methods. Bulletin of Cherkasy State Technological University. 2023, No. 3, pp. 16–25. ISSN 2306-4412 (Print). DOI: 10.24025/2306-4412.3.2023.284893.
- 2. Pidpalyi, O.I. Improving SIP trunking services with cloud-based SBC: performance analysis and optimisation strategies. Bulletin of Cherkasy State Technological University. 2023, Vol. 28, No. 4, pp. 36–49. DOI: 10.62660/2306-4412.4.2023.36-49.
- 3. Pidpalyi, O.I. Future prospects: AI and machine learning in cloud-based SIP trunking. Bulletin of Cherkasy State Technological University. 2024, Vol. 29, No. 1, pp. 24–35. DOI: 10.62660/bcstu/1.2024.24.
- 4. Pidpalyi, O.I. Optimising service quality and network efficiency in legacy networks by integrating SDN and broadband. Information Technology and Computer Engineering. 2024, No. 3, pp. 29–42. DOI: 10.63341/vitce/3.2024.29.
- 5. Pidpalyi, O.I., Romanov, O.I. Integration of Zero Trust and Blockchain in SDN networks: an overview of threats and methods of their elimination. Information Technology and Computer Engineering. 2025, No. 1, pp. 55–68. DOI: 10.63341/vitce/1.2025.55.
- 6. Pidpalyi, O.I., Romanov, O.I. SDN and Blockchain integration: current status and prospects for ensuring network security. Information Technology and Computer Engineering. 2025, No. 2, pp. 20–34. DOI:

10.31649/vitce/2.2025.20.

- 7. Pidpalyi, O.I., Romanov, O.I. Synergy of artificial intelligence, SDN, Zero Trust, and blockchain: an overview of new trends in secure network management. Information Technology and Computer Engineering. 2025, No. 3, pp. 148–163. DOI: 10.31649/vitce/3.2025.148.
- 8. Romanov, O., Mankivskyi, V., Romanov, A., Nesterenko, M., Pidpalyi, O. (2025). Performance Assessing of Dynamic Scaling of Containerized Applications When Using Kubernetes Cluster Autoscaler and Auto Scaling Group Together. In: Ilchenko, M., Uryvsky, L., Globa, L. (eds) Advanced Smart Information and Communication Technology and Systems. MCT 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 1470., pp 111–136. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-94799-5_7
- 9. Mankivskyi V., Romanov O., Berestovenko O., Pidpalyi O. Principles of building integration approach of geolocation data with cloud services // Proceedings of the 2023 International Scientific-Practical Conference “Problems of Infocommunications. Science and Technology” (PIC S&T’2023). – Kharkiv, Ukraine, 2023. – No. 9.
- 10. Pidpalyi, O., Romanov, O. Quality of service based on SIP. In: Proceedings of the 17th International Scientific and Technical Conference “Prospects of Telecommunications” and the 15th Scientific and Technical Seminar “PRITS-2023”. 2023, pp. 122–125.
- 11. Pidpalyi, O., Nesterenko, M. Provision of SIP trunking services through cloud-based SBCs. In: Proceedings of the 18th International Scientific and Technical Conference “Prospects of Telecommunications”. 2024, pp. 88–91.
- 12. Pidpalyi, O.I. Protection of software-defined networks using Blockchain technology. In: Proceedings of the 19th International Scientific and Technical Conference “Prospects of Telecommunications”. 2025, pp. 127–130.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; методи, теорії, гіпотези; методичні документи; аналітичні матеріали

Соціально-економічна спрямованість: підвищення продуктивності праці; забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг; підвищення безпеки мереж

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0122U200110 0122U200087

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Романов Олександр Іванович

2. Oleksandr Romanov

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8683-3286

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Наконечний Володимир Сергійович
2. Volodymyr S. Nakonechnyi

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.12.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0247-5400

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 57202211119

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01033, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Одарченко Роман Сергійович
2. Roman S. Odarchenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7130-1375

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет «Київський авіаційний інститут»

Код за ЄДРПОУ: 45853942

Місцезнаходження: просп. Гузара Любомира, Київ, 03058, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Астраханцев Андрій Анатолійович

2. Andrii A. Astrakhantsev

Кваліфікація: д.т.н., доцент, 05.12.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6664-3653

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Скулиш Марія Анатоліївна

2. Mariia A. Skulysh

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5141-1382

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Лисенко Олександр Іванович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Лисенко Олександр Іванович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Підпалий Олександр Іванович

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна