

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U002492

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-06-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Жержерунов Павло Юрійович

2. Pavlo Zherzherunov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0005-7240-9395

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 122

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерні науки

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Комп'ютерні науки

Дата захисту: 30-07-2026

Спеціальність за освітою: Інженерія програмного забезпечення

Місце роботи здобувача: Організація відсутня

Код за ЄДРПОУ: 00000000

Місцезнаходження: -----, Київ, 00000, Україна

Форма власності: Змішана

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 14668

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 28.25.23, 49.33.35, 20.54.04, 20.56

Тема дисертації:

1. Моделі та інформаційна технологія децентралізованої системи управ-ління логістикою ланцюжка поставок
2. Models and information technology of a decentralized supply chain logistics management system. Qualification Scientific Work in the Form of a Manuscript

Реферат/анотація:

1. Жержерунов П.Ю. Моделі та інформаційна технологія децентралізованої системи управління логістикою ланцюжка поставок. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктор філософії (PhD) за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки. – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, 2026. Дисертаційна робота спрямована на розв'язання актуальної науково-технічної задачі, що полягає у підвищенні прозорості, надійності та захищеності логістичних процесів у ланцюжках поставок в умовах зростання кількості розподілених учасників, кіберзагроз, потреби в конфіденційному обміні даними та кількості необхідних ресурсів для розгортання децентралізованої системи. Об'єкт дослідження – процеси децентралізованого управління

даними та взаємодії учасників у логістичних системах ланцюжка поставок. Предмет дослідження – моделі, методи та інформаційна технологія blockchain-орієнтованого управління транзакціями, вибору валідаторів і забезпечення цілісності даних у децентралізованому середовищі. Метою дисертаційної роботи є підвищення надійності, прозорості та ефективності обміну даними шляхом розроблення blockchain-орієнтованої інформаційної технології децентралізованої взаємодії учасників ланцюжка поставок. За результатами дослідження отримано такі наукові результати: п уперше запропоновано контейнеризовану blockchain-архітектуру приватної розподіленої системи, у якій blockchain-вузли, mediator-сервіси та модулі Zero-Knowledge Proof реалізовано у вигляді ізольованих Docker-контейнерів, що спрощує процес розробки та інтеграції розподілених програмних компонентів в управління ланцюгами постачання; п удосконалено математичну модель консенсусу Proof of Friendship шляхом введення інтегрального показника довіри валідатора з урахуванням географічної диверсифікації вузлів та зменшення ваги типу використаної енергії для виконання транзакції; п набуло подальшого розвитку інтегроване застосування Zero-Knowledge Proof у приватній blockchain-мережі за рахунок оптимізації арифметичної схеми хеш-функції SM3 та створення off-chain програмного компоненту у Docker мережі запропонованої архітектури. Практичне значення отриманих результатів полягає у наступному: п знижено бар'єр та ціну впровадження блокчейн-технологій для малих і середніх підприємств; розгортання архітектури здійснюється набором наперед визначених команд без необхідності розробки блокчейн-рішень із нуля та із можливістю підключення вже існуючих клієнт-серверних рішень; – підвищено стійкість консенсусу до координованих атак завдяки географічній диверсифікації комітету валідаторів при збереженні прийнятної латентності транзакцій та запитів; – забезпечено конфіденційність комерційно чутливих даних в ланцюгу поставок: у блокчейн-реєстрі зберігаються лише криптографічні зобов'язання та ZKP-докази, а не первинні транзакційні дані. За результатами проведеного дослідження підтверджено практичну і теоретичну цінність розроблених моделей та інформаційної технології, надано практичні рекомендації щодо їх застосування та розглянуто перспективи їх подальшого розвитку. Ключові слова: блокчейн, ланцюги поставок, докеризована блокчейн архітектура, кібербезпека, захист даних, інформаційна безпека, Zero-Knowledge Proofs, розподілені інформаційні системи, Proof of Friendship, криптографія, алгоритми хешування, SM3 оптимізація.

2. Zherzherunov P.Yu. Models and information technology of a decentralized supply chain logistics management system. Qualification Scientific Work in the Form of a Manuscript. The thesis is submitted to obtain a scientific degree of Doctor of Philosophy (PhD) in specialty 122 – Computer Science. – National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, 2026. The dissertation is aimed at solving a relevant scientific and technical problem, which is to increase the transparency, reliability and security of logistics processes in supply chains in the conditions of an increase in the number of distributed participants, cyber threats, the need for confidential data exchange and the number of resources required for the deployment of a decentralized system. Object of the study is the processes of decentralized data management and interaction of participants in supply chain logistics systems. Subject of the study is models, methods and information technology of blockchain-oriented transaction management, validator selection and data integrity in a decentralized environment. The aim of the dissertation is to increase the reliability, transparency and efficiency of data exchange by developing blockchain-oriented information technology for decentralized interaction of supply chain participants. As a result of the research, the following scientific results were obtained: п for the first time, a containerized blockchain architecture of a private distributed system was proposed, in which blockchain nodes, mediator services and Zero-Knowledge Proof modules are implemented in the form of isolated Docker containers, which simplifies the process of developing and integrating distributed software components into supply chain management; п the mathematical model of the Proof of Friendship consensus was improved by introducing an integral indicator of the validator's trust, taking into account the geographical diversification of nodes and reducing the weight of the type of energy used to perform the transaction; п the integrated application of Zero-Knowledge Proof in a private blockchain network was further developed by optimizing the arithmetic scheme of the SM3 hash function and creating an off-chain software component in the Docker network of the proposed architecture. The practical significance of the results obtained is as follows: п the barrier and cost of implementing blockchain technologies for small and

medium-sized enterprises are reduced: the architecture is deployed by a set of predefined commands without the need to develop blockchain solutions from scratch and with the ability to connect existing client-server solutions; ▫ the consensus is more resilient to coordinated attacks due to the geographical diversification of the validator committee while maintaining acceptable transaction and request latency; ▫ the confidentiality of commercially sensitive data in the supply chain is ensured: only cryptographic commitments and ZKP-proofs are stored in the blockchain registry, not primary transaction data. The results of the study confirmed the practical and theoretical value of the developed models and information technology, provided practical recommendations for their application, and considered the prospects for their further development. Keywords: blockchain, supply chains, dockerized blockchain architecture, cybersecurity, data protection, information security, Zero-Knowledge Proofs, distributed information systems, Proof of Friendship, cryptography, hashing algorithms, SM3 optimization.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

1. Шматко О. В., Коломійцев О. В., Жержерунов П. Ю., Третяк В. Ф., Сінчук А. В. Survey and categorization of blockchain solutions for supply chain management. Системи обробки інформації. Харків, 2024. № 3 (178). С. 84–92. URL: <https://doi.org/10.30748/soi.2024.178.10>
2. Zherzherunov P., Shmatko O. Designing the architecture and software components of the dockerised blockchain mediator. Bulletin of National Technical University «KhPI». Series: System Analysis, Control and Information Technologies. Харків, 2025. № 1 (13). P. 101–105. URL: <https://doi.org/10.20998/2079-0023.2025.01.15>
3. Zherzherunov P. Dockerised blockchain architecture overview. Монографія. Харків: НТУ «ХПІ», 2025. 437 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/94366>
4. Zherzherunov P., Shmatko O. Architectural approach to data protection in distributed supply chain management system using blockchain nodes. Bulletin of National Technical University «KhPI». Series: System Analysis, Control and Information Technologies. Харків, 2025. № 2 (14). P. 26–33. URL: <https://doi.org/10.20998/2079-0023.2025.02.04>
5. Шматко О. В., Жержерунов П. Ю. Enhancing cybersecurity and data protection in information systems based on Proof of Friendship and Zero-Knowledge Proof circuits built on the SM3 hash function. Наука і техніка сьогодні. 2026. Вип. 1 (55). P. 1964–1976. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2026-1\(55\)-1964-1976](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2026-1(55)-1964-1976)
6. Zherzherunov P., Shmatko O. Interoperable blockchain architecture for secure and transparent supply chain management. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : тези доп. 33-ї міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD-2025, (м. Харків, 14–17 травня 2025 р.). Харків : НТУ «ХПІ», 2025. С. 1421. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/94626>.
7. Shmatko O., Gorbach T., Zherzherunov P. Innovating supply chain management with blockchain applications. Scientific Collection «InterConf+». 2025. № 44. P. 584–597. URL: <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.04.2024.057>.
8. Zherzherunov P., Shmatko O. Enhancing supply chain integrity in SMEs through dockerized blockchain architecture. Матеріали конференцій МЦНД, (м. Черкаси, Україна, 11 квітня 2025 р.). Черкаси, 2025. С. 171–174. URL: <https://doi.org/10.62731/mcnd-11.04.2025.006>.
9. Zherzherunov P., Shmatko O. Advancing supply chain integrity and traceability through blockchain integration. Collection of Scientific Papers «ПГОП», (Cambridge, UK, 9 травня 2025 р.). 2025. P. 306–310. URL:

<https://doi.org/10.36074/logos-09.05.2025.063>.

- 10. Шматко О. В., Жержерунов П. Ю. Використання механізмів консенсусу для розробки безпечної системи передачі даних. Наукові підсумки 2025 року : тези доп. 14-ї наук. конф., (м. Харків, 18 грудня 2025 р.). Харків : Технологічний центр, 2025. С. 52. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/96595>.
- 11. Zherzherunov P., Shmatko O. Application of the consensus mechanism for developing a secure data transmission system. Collection of Scientific Papers «ІІГОП», (Paris, France, 31 жовтня 2025 р.). 2025. Р. 109–113. URL: <https://doi.org/10.36074/logos-31.10.2025.019>.
- 12. Shmatko O., Zherzherunov P. A privacy-preserving blockchain architecture for distributed management systems. Інтегроване стратегічне управління, управління портфелями, програмами, проектами: тези доповідей 16-ї Міжнар. наук.-практ. конф., 17–19 лютого 2026 р. / за ред. Кононенка І. В. ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т" та ін. Харків, 2026. С. 117–118. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/100235>.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; програмні продукти, програмно-технологічна документація

Соціально-економічна спрямованість: забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шматко Олександр Віталійович
2. Oleksandr Shmatko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2426-900X

Додаткова інформація: Профіль у Scopus:

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602623478>; Профіль у Google Scholar:

<https://scholar.google.com.ua/citations?user=Wyv6ESUAAAAJ&hl>; Профіль у WoS:

<https://www.webofscience.com/wos/author/record/M-7366-2017>

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Федорченко Володимир Миколайович
2. Volodymyr Fedorchenko

Кваліфікація: к.політ.н., доц., 23.00.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7359-1460

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лаптев Олександр Анатолійович
2. Oleksandr Laptiev

Кваліфікація: д. т. н., старший науковий співробітник, 05.13.21

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4194-402X

Додаткова інформація:

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:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Король Ольга Григорівна
2. Olga H. Korolp

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.21

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8733-9984

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мілевський Станіслав Валерійович

2. STANISLAV V. MILEVSKYI

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.21

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5087-7036

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Погасій Сергій Сергійович

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

Погасій Сергій Сергійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Жержерунов Павло Юрійович

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна