

**Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний технологічний університет  
Інститут комп'ютерної інженерії, автоматизації,  
робототехніки та програмування ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І  
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2023»**

***МАТЕРІАЛИ  
XVI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



**19 - 20 ЖОВТНЯ 2023 р.**

**м.ОДЕСА**

**Ministry of education and science of ukraine**  
**Odessa national university of technology**  
**P.N. Platonov Institute of computer engineering, automation,**  
**robotics and programming**

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND  
AUTOMATION– 2023»**

***PROCEEDINGS  
OF THE XVI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL  
CONFERENCE***



**OCTOBER 19 - 20, 2023**

**ODESSA**

**ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ**  
**PRESIDIUM AND ORGANIZING COMMITTEE OF THE CONFERENCE**

**ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ**  
**CHAIRMAN OF THE PRESIDIUM**

**Єгоров Б.В.**, Президент ОНТУ, академік НААН України, д.т.н., професор

**ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ**  
**MEMBERS OF THE PRESIDIUM**

**Іванченкова Л.В.**, Ректор ОНТУ, д.е.н., професор

**Поварова Н.М.**, проректор з наукової роботи, к.т.н., доцент

**ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ**  
**CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE**

**Котлик С.В.** – директор навчально-наукового інституту комп'ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та програмування ОНТУ, к.т.н., доц.

**ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ**  
**DEPUTY CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE**

**Хобін В.А.** – д.т.н., професор кафедри АТПтаРС ОНТУ

**ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ**  
**MEMBERS OF THE ORGANIZING COMMITTEE**

**Panagiotis Tzionas**, prof. (Thessaloniki, Greece)

**Qiang Huang**, prof. (Los Angeles C.A., USA)

**Yangmin Li**, prof (Macao, China)

**Артеменко С.В.**, проф., (Одеса, Україна)

**Романюк О.Н.**, проф. (Вінниця, Україна)

**Грабко В.В.**, проф. (Вінниця, Україна)

**Жученко А.І.**, проф. (Київ, Україна)

**Ладанюк А.П.**, проф. (Київ, Україна)

**Лисенко В.Ф.**, проф. (Київ, Україна)

**Любчик Л.М.**, проф. (Харків, Україна)

**Палов І.**, проф. (Русе, Болгарія)

**Стовкова В.Д.**, доц. (Тракия, Болгарія)

**Суслов В.**, доц. (Кошалін, Польща)

**Артем'єв П.**, проф. (Ольштин, Польща)

**Судацевські В.**, доц. (Кишинів, Молдова)

**Аманжолова С.**, доц. (Алмати, Казахстан)

Інформаційні технології і автоматизація – 2023 / Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 19-20 жовтня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 451 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ та автоматизації, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Рекомендовано для публікації Вченою Радою Одеського національного технологічного університету від 20.10.2023 р., протокол № 5.

Матеріали подано українською та англійською мовами.  
Редактор збірника Котлик С.В.

State Technical University, Kamianske, Ukraine)	
RESEARCH ON THE DETECTION OF SQL INJECTION ATTACKS BASED ON THE STRING MATCH APPROACH. <b>A. Kopp</b> (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine)	90
КВАНТУВАННЯ ТРАНСФОРМАНТ ДВОВИМІРНИХ ОРТОГОНАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ПРИ УЩІЛЬНЕННІ ЗОБРАЖЕНЬ. <b>Майданюк В. П., Матвійчук О. В.</b> (Вінницький національний технічний університет, Україна)	93
ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ СЕРВІСУ SAAS. <b>Пономаренко В.Ю.</b> (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	96
РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО БЕЗПЕКИ ХМАРНИХ ПРОГРАМ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ DEVSECOPS. <b>Пономаренко В.Ю.</b> (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	98
АНАЛІЗ АТАК ПРОГРАМ-ШАНТАЖИСТІВ У MICROSOFT AZURE <b>Пономаренко В.Ю.</b> (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	100
КІБЕРАТАКИ НА ДЕРЖАВНОМУ РІВНІ: ВАЖЛИВІТЬ БОРОТЬБИ ТА ДОСВІД КРАЇН. <b>Радзіховська А.О., Січко Т.В.</b> (Донецький національний університет імені Василя Стуса, Україна)	102
АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ІТ-КОМПАНІЙ В СФЕРІ ПРАВОВИХ ПИТАНЬ МІЖНАРОДНОГО ЗАКОНОДАВСТВА. <b>Рейфман Р.В., Бодюл О.С.</b> (Одеський національний технологічний університет, Україна)	104
ЗАХИСТ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ У ПРАВОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ. <b>Соменко О.О.</b> (Центральноукраїнський інститут розвитку людини Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна», <b>Соменко Д.В.</b> (Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка, Україна)	105
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПЕРЕТВОРЕННЯ ПОВІДОМЛЕНЬ У БОРТОВИХ АВТОМОБІЛЬНИХ СИСТЕМАХ. <b>Чайковський О.Р., Селіванова А.В.</b> (Одеський національний технічний університет, Україна)	107
<b>РОЗДІЛ 3. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ</b>	109
SYSTEM OF ORE-STREAM QUALITY REMOTE MONITORING IN THE ENVIRONMENT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF MINING PRODUCTION. <b>Almas S. M.</b> (East Kazakhstan Technical University named after D. Serikbayev, Republic of Kazakhstan)	109
ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НАСІННЄРУШНИХ МАШИН ЗА РАХУНОК УДОСКОНАЛЕННЯ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ. <b>Буйваленко А.А.</b> (Одеський національний технологічний університет, Україна)	111
AUTOMATIC GAS SHUT-OFF DEVICES: NEW METHODS IN SELF-DIAGNOSIS AND EARLY FAULT IDENTIFICATION. <b>D.Velychko, A.Nakonechny</b> (Lviv polytechnic national university, Ukraine)	112
ВИКОРИСТАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ДИЗЕЛЬНИХ ПАЛИВ. <b>Гратій Т.І., Охрімчук В.С.</b> (Фаховий коледж нафтогазових технологій, інженерії та індустрії сервісу ОНТУ, Україна)	115
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОТРИМАННЯ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ. <b>Заврічко С.С.</b> (Одеський національний технологічний університет, Україна)	117
РЕЗУЛЬТАТИ ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КООРДИНАЦІЇ ЗАВАНТАЖЕННЯ ЗЕРНОМ ПТЛ ПРИЙМАННЯ ЗЕРНА ІЗ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВАГОНІВ НА МОРСЬКОМУ ЗЕРНОВОМУ ТЕРМИНАЛІ В М. ОДЕСА. <b>Кір'язов І.М., Шестопапов С.В., Степанов М.Т., Хобін В.А.</b> (SE Group	118

## References

- [1] OWASP, “OWASP Top Ten,” *Owasp.org*, 2021. <https://owasp.org/www-project-top-ten/>
- [2] T. Singh and B. Aksanli, “Real-time Traffic Monitoring and SQL Injection Attack Detection for Edge Networks,” *Proceedings of the 15th ACM International Symposium on QoS and Security for Wireless and Mobile Networks*, Nov. 2019, doi: <https://doi.org/10.1145/3345837.3355952>.
- [3] S. Bhardwaj and M. Dave, “SQL Injection Attack Detection, Evidence Collection, and Notifying System Using Standard Intrusion Detection System in Network Forensics,” *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, pp. 681–692, 2021, doi: [https://doi.org/10.1007/978-981-33-4968-1\\_53](https://doi.org/10.1007/978-981-33-4968-1_53).
- [4] M. Alghawazi, D. Alghazzawi, and S. Alarifi, “Detection of SQL Injection Attack Using Machine Learning Techniques: A Systematic Literature Review,” *Journal of Cybersecurity and Privacy*, vol. 2, no. 4, pp. 764–777, Sep. 2022, doi: <https://doi.org/10.3390/jcp2040039>.
- [5] D. Lu, J. Fei, and L. Liu, “A Semantic Learning-Based SQL Injection Attack Detection Technology,” *Electronics*, vol. 12, no. 6, p. 1344, Mar. 2023, doi: <https://doi.org/10.3390/electronics12061344>.
- [6] “Applied Machine Learning predictive analytics to SQL Injection Attack detection and prevention,” *ieeexplore.ieee.org*. <https://ieeexplore.ieee.org/document/7987433> (accessed Oct. 11, 2023).
- [7] O. C. Abikoye, A. Abubakar, A. H. Dokoro, O. N. Akande, and A. A. Kayode, “A novel technique to prevent SQL injection and cross-site scripting attacks using Knuth-Morris-Pratt string match algorithm,” *EURASIP Journal on Information Security*, vol. 2020, no. 1, Aug. 2020, doi: <https://doi.org/10.1186/s13635-020-00113-y>.
- [8] “HttpParamsDataset,” *www.kaggle.com*. <https://www.kaggle.com/datasets/evg3n1j/http-paramsdataset> (accessed Oct. 11, 2023).
- [9] A. Roberts and J. M. Roberts, *Multiple Regression*. SAGE Publications, 2020.

УДК 004.932

## КВАНТУВАННЯ ТРАНСФОРМАНТ ДВОВИМІРНИХ ОРТОГОНАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ПРИ УЩІЛЬНЕННІ ЗОБРАЖЕНЬ

Майданюк В. П., Матвійчук О. В. (maidaniuk2000@gmail.com, 888sasha@gmail.com)  
Вінницький національний технічний університет (Україна)

*Розглянуто особливості квантування трансформант двовимірних ортогональних перетворень при ущільненні зображень. Показано, що збільшення коефіцієнта ущільнення може бути досягнуто через векторне квантування трансформант дискретного ортогонального перетворення (Уолша-Адамара, ДКП та інших). Ідеальними для вирішення завдань векторного квантування є нейронні мережі, що самоорганізуються, запропоновані фінським вченим Т. Кохоненом (Self-Organizing Feature Map – SOFM).*

Зростання складності систем обробки даних сприяє безперервному збільшенню потоку інформації, який прямує до центрального процесору, пристроїв відображення чи в канали зв'язку. Досить часто така інформація відрізняється значною надлишковістю, що в свою чергу веде до нераціонального використання обладнання. З метою полегшення роботи операційних пристроїв, зниження об'єму пам'яті і мінімізації смуги частот систем передачі, початкову інформацію у таких випадках бажано попередньо обробляти, для чого виконується ущільнення цієї інформації і одночасно перетворення у форму, зручну для подальшого використання в цифрових блоках.

Найбільшу складність викликає ущільнення зображень, оскільки необхідно обробляти масиви даних великих розмірів з високою швидкістю. Ущільнення зображень полягає в мінімізації кількості інформаційних елементів, які потрібні для представлення зображення. Відновлення зображення у попередню форму супроводжується, як правило, деякими спотвореннями.

Кодування на основі перетворень радикально відрізняється від класичних методів кодування, таких як імпульсно-кодова модуляція, кодування з передбаченням або з інтерполяцією, які

застосовуються безпосередньо до відеосигналу. Кодування на базі перетворень – непрямий метод. Зображення піддається унітарному математичному перетворенню, отримані в результаті коефіцієнти перетворення кантуються і ущільнюються статистичними методами [1-3].

На сьогодні розроблено ряд стандартів для кодування рухомих і нерухомих зображень. Це так звані стандарти JPEG (нерухомі зображення) та MPEG (рухомі зображення). В основу цих стандартів покладено дискретне косинусне перетворення (ДКП) та ентропійне кодування [1-4]. Однак, виконання ДКП, не дивлячись на наявність швидких алгоритмів, вимагає великої кількості множень на косинусну складову. Наприклад, для виконання ДКП фрагменту зображення 1x8 виконується 64 множення.

В цьому плані вигідно відрізняється від ДКП перетворення Уолша-Адамара, для реалізації якого потрібні лише операції додавання та віднімання. До того ж це перетворення може бути реалізоване з застосуванням тих же самих швидких алгоритмів, що і ДКП. В загальному випадку пряме і зворотне перетворення Уолша-Адамара для фрагменту зображення розміром NxN визначається так [5]:

$$[F(u, v)] = \frac{1}{N} [H(u, v)] [f(x, y)] [H(u, v)]^T, \quad (1)$$

$$f(x, y) = \frac{1}{N} [H(u, v)]^T [F(u, v)] [H(u, v)], \quad (2)$$

де  $[f(x, y)]$  - відліки початкового зображення,

$[H(u, v)]$  - матриця Адамара порядку N,

$[F(u, v)]$  - трансформанта перетворення Уолша-Адамара сигналу  $f(x, y)$ ,

$(x, y)$  - координати, що визначають розташування відліку на площині початкового фрагменту,

$(u, v)$  - узагальнені частоти в області трансформанти.

Незалежно від типу дискретного ортогонального перетворення коефіцієнт ущільнення і якість відновленого зображення залежать від вирішення задачі квантування трансформант цього перетворення (ДКП, Уолша-Адамара або іншого). Звичайно квантування виконується шляхом цілочислового ділення кожного коефіцієнта перетворення на свій «коефіцієнт квантування».

Одним з підходів до оптимізації квантування коефіцієнтів дискретного ортогонального перетворення є метод векторного квантування, який раніше не використовувався на практиці через великі обчислювальні затрати. Ідея векторного квантування є дуже простою. Зображення розбивається на квадратні блоки, наприклад 2x2, 4x4 або 8x8. Кожен блок розглядається як вектор у 4-вимірному, 16-вимірному або 64-вимірному просторі. З цього простору вибирається обмежена кількість векторів, що утворюють кодову книгу, але так, щоб з найбільшою точністю апроксимувати вектори, що вилучаються з вхідного зображення. У канал зв'язку або файл записуються номери векторів з кодової книги, що мають найменшу відстань від векторів, що вилучаються з вхідного зображення, і сама кодова книга. Оскільки векторів у кодовій книзі значно менше загальної кількості векторів у вхідному зображенні, то для представлення номера вектора витрачається менше біт, чим для початкового вектора. За рахунок цього і досягається ущільнення.

Загальна схема кодування наведена на рис. 1. Пряме ДОП (дискретне ортогональне перетворення) і цілочислове квантування виконуються аналогічно JPEG. Після виконання групування коефіцієнти однакової частоти утворюють у двовимірному масиві даних блоки однакової частоти, елементи яких можуть мати близькі значення, що підвищує точність векторного квантування. На етапі кодування найбільш доцільним є застосування арифметичного кодування, оскільки цей метод забезпечує найкращий коефіцієнт ущільнення серед відомих методів ущільнення без втрат (рис. 1).

Ідеальними для розв'язання задач векторного квантування є нейронні мережі, запропоновані фінським ученим Т. Кохоненом, а саме, мережа у вигляді двовимірної карти Кохонена [6-8]. Карта Кохонена має дві важливі властивості, що використовуються при ущільненні зображень методами векторного квантування. По-перше, вона дуже схожа на інші методи векторного квантування, що застосовують при ущільненні зображень з втратами, а по-друге близьким кластерам вхідних векторів відповідають близько розташовані нейрони цієї мережі, що збільшує ефективність ущільнення без втрат на наступному етапі кодування. Карта ознак Кохонена, що сама організується (Self-Organizing Feature Map – SOFM) має набір вхідних елементів, кількість

яких відповідає розмірності вхідних векторів і набір вихідних елементів, які служать в якості прототипів.

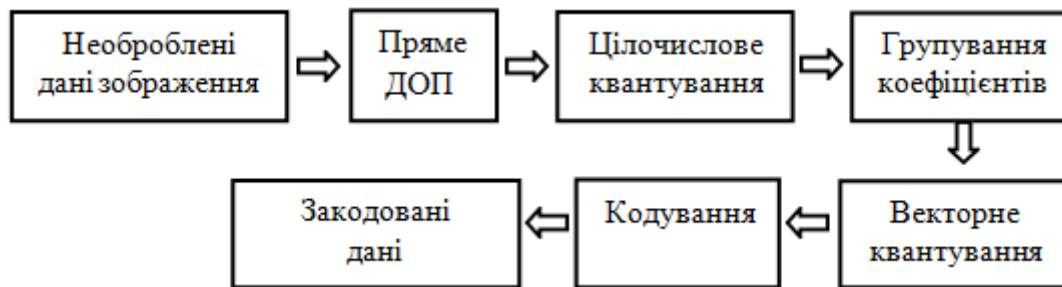


Рисунок 1 – Загальна схема кодування з векторним квантування трансформант

Базова архітектура мережі SOFM наведена на рис.2. Вихідні елементи називаються кластерними елементами. Кластерні елементи або кодові слова розміщуються у виді одно або двовимірного масиву. Звичайно кількість кластерних елементів значно менша у порівнянні з кількістю навчальних зразків, що і дає можливість використовувати SOFM як векторний квантувач.

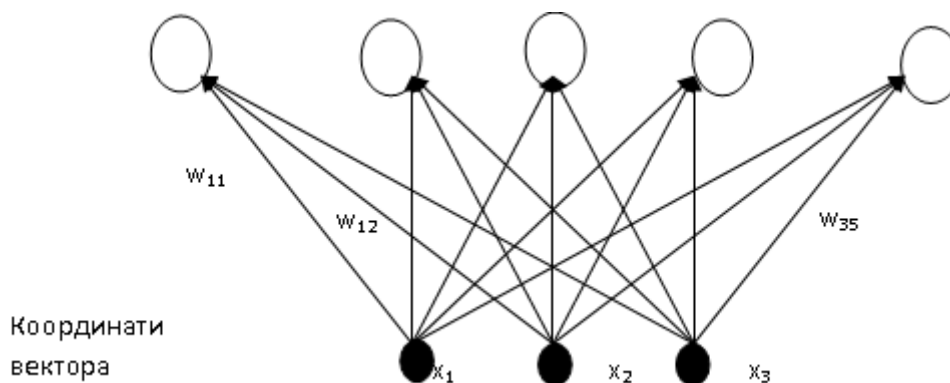


Рисунок 2 - Базова архітектура мережі SOFM

Кожний нейрон представляється ваговими коефіцієнтами  $w_{ij}$ . Після навчання ця мережа може апроксимувати вектори вхідного простору найкращим способом. Алгоритм навчання мережі такий [7]:

1. Ініціалізувати вагові коефіцієнти випадковими значеннями.
2. Для кожного кластерного елемента обчислити відстань до навчального вектора:

$$d_j = \sum_i (w_{ij} - x_i)^2 \quad (3)$$

3. Знайти кластерний елемент  $j$  для якого  $d_j$  мінімально.
4. Для кластерних елементів із круга заданого радіуса з центром в  $j$  елементі оновити вагові коефіцієнти згідно формули:

$$w_{ij}(n+1) = w_{ij}(n) + \eta(n)[x_i - w_{ij}(n)], \quad (4)$$

де  $\eta$  - норма навчання,  $x_i$  – координата навчального вектора.

5. Оновити норму навчання  $\eta$  і радіус при необхідності і повторити пункти 1-5 для наступного навчального вектора.

Норма навчання з часом змінюється. Вона може, наприклад, мати значення 0,9, а потім змінюватись лінійно до деякого фіксованого значення, наприклад 0,01, після чого залишатися незмінною. Радіус також спочатку вибирається достатньо великим, щоб оновлювались всі елементи. З часом радіус зменшується і в кінці повинен оновлюватись тільки сам елемент-переможець.



## Список використаної літератури

- [1] Компресія даних, зображень та звуку / Д. С. Саломон. - К.: Видавництво "Наш формат", 2014. - 352 с.
- [2] Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений.- М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.
- [3] Формати та алгоритми стиснення зображень у дії: Навчальний посібник /Дж. Міано. - К.: Видавництво "Нова Книга", 2006. - 256 с.
- [4] Международный стандарт JPEG (ISO/IEC 10918-1).
- [5] Майданюк, В. П. Обробка сигналів: навчальний посібник / В. П. Майданюк, А. М. Петух. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 144 с.
- [6] Хайкин, Саймон. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание. : Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.
- [7] Майданюк В. П., Кожем'яко К. В., Арсенюк І. Р. Нейроподібні методи ущільнення зображень. // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2009.- № 1(17) – С. 37-41.
- [8] Кожем'яко В. П., Майданюк В.П., Хіллес Шаді Мазін. Ущільнення зображень за допомогою нейронних мереж // Прикладна серія: Збірник наукових праць. Наука і молодь. - К.: НАУ. - 2004. – С. 71-74.

УДК 004.056:355.451]:004.75

## ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ СЕРВІСУ SAAS

Пономаренко В.Ю. (volodymyr.ponomarenko@nure.ua)

Харківський національний університет радіоелектроніки (Україна)

*В тезах розглядаються актуальні проблеми збереження кібербезпеки в хмарних технологіях. Розглянуто особливості роботи програм SaaS. Проаналізовано методи безпеки SaaS, які можна реалізувати, щоб отримати більш захищену і безпечну роботу з цим додатком.*

Особливість програм SaaS (software as a service) полягає в тому, що вони значною мірою залежать від постачальників хмарних послуг. Оскільки такі програми використовують хмарні платформи для розміщення, експлуатації та розповсюдження свого продукту, будь-яка атака на хмарну інфраструктуру також може пошкодити службу. Співвідношення загроз безпеці SaaS зображено на рис. 1 (інформація взята з відкритих джерел).

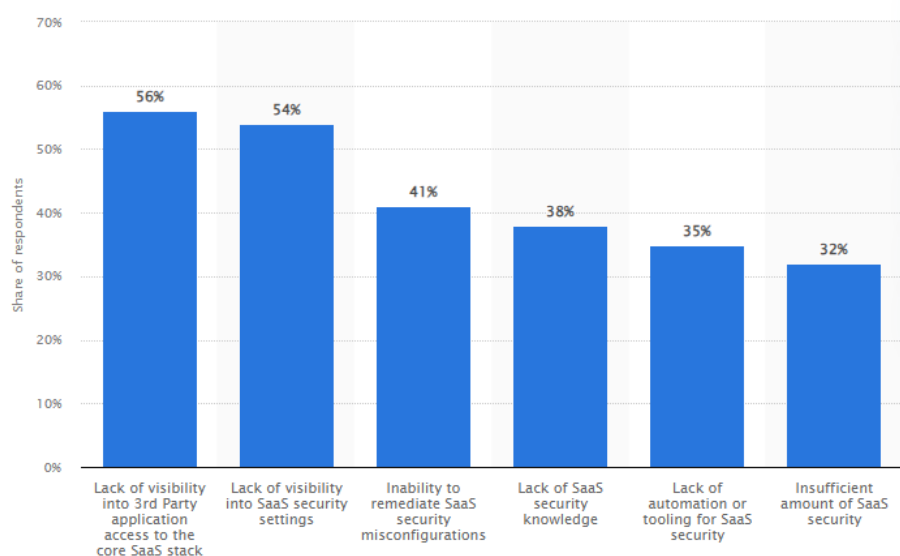


Рис. 1 – Відсоткове співвідношення загроз безпеки SaaS

***XVI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ***

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І  
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2023»**

**19 - 20 ЖОВТНЯ 2023 р.  
м.Одеса**

***XVI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE***

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND  
AUTOMATION – 2023»**

**OCTOBER 19 - 20, 2023  
Odessa**

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

The collection includes reports of conference participants. Abstracts are published in the form in which they were submitted by the authors.

The authors of the articles are responsible for the content and form of submission of the material.

**Редакційна колегія:** Котлик С.В., Корнієнко Ю.К., Ломовцев П.Б.

**Комп'ютерний набір і верстка:** Соколова О.П.

**Відповідальний за випуск:** Котлик С.В.