www.konferenciaonline.org.ua

Міжнародна наукова інтернет-конференція

Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення

Випуск 99

ISSN 2522-932X

Google Scholar

AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH
WYŻSZA SZKOŁA ZARZĄDZANIA I ADMINISTRACJI W OPOLU

14-15 травня 2025 р.

м. Тернопіль, Україна – м. Ополе, Польща
2025

УДК 001 (063)

Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 99): матеріали Міжнародної наукової інтернет-конференції, (м. Тернопіль, Україна, м. Ополе, Польща, 14-15 травня 2025 р.) / редкол. : О. Патряк та ін. ГО "Наукова спільнота", WSZIA w Opolu. Тернопіль : ФО-П Шпак В.Б. 2025. 152 с. – ISSN 2522-932X

Збірник доповідей підготовлено за матеріалами Міжнародної наукової інтернет-конференції (випуск 99) 14-15 травня 2025 р. на сайті www.konferenciaonline.org.ua

Наша адреса: Оргкомітет МНІК "Конференція онлайн"
а/с 797, м. Тернопіль 46005
тел. моб. 068 366 0 525
e-mail: inetkonf@ukr.net

URL Інтернет-конференції: http://www.konferenciaonline.org.ua/
ISSN 2522-932X

***Andrii Valchuk**, PhD student,*
National University "Lviv Polytechnic", Lviv

***Valery Dudykevych**, doctor of technical sciences,*
professor, National University "Lviv Polytechnic", Lviv

AUTOMATED APPROACH TO HONEYPOT'S DEPLOYMENT AND MONITORING

Internet address of the article on web-site:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2207/

Introduction

Today, there is a significant increase in the level of potentially harmful activity on the Internet, as a result organizations deploy mechanisms for detecting and responding to new attacks or suspicious activity. These include Next Gen Firewalls with built-in Intrusion Detection / Prevention Systems (IPS), Security Information Event Management Systems (SIEM Systems). An important component of this system is Threat Intelligence data, which can detect attacks on early stages in the way of exposing Indicators of Compromentation (IoC) in the infrastructure. The simple examples are: outbound traffic to known C2C IP addresses, detect file hashes that are potentially harmful, and so on.

In turn, the solution of this problem could be deployment of honeypots, which allows not only to receive relevant information about targeted threats, but also to detect and neutralize attacks at the early stage. Honeypots are powerful tools for accurately detecting attacks.

The deployment of the honeypot is quite costly in terms of resources, both human and material. So it is a good option to have a possibility to automatically create and deploy the honeypots on many systems in different subnets (places), and centralised monitor them for further threat analysis.

Solution technologies and architecture

As the result of developing and deploying honeypot systems, it is important to isolate it from the operating system (OS) which runs it. There are two basic approaches which provide that: virtualization and containerization.

The advantages of virtualization are the better isolation on the system level as it runs as a separate system, that's why it requires more resources from the OS.

Advantages of containerization are the use of fewer resources, because the containers run only OS image with limited features. The disadvantages include the fact that container systems use shared resources with the operating system, but the control of access rights to these resources is implemented in another way using the native OS's mechanism.

The important problem that can be solved with containerization is the automation of the process of system deployment and its scaling (deployment of a large number of honeypots at the same time).

The monitoring software is an essential part, for collection and analysing data from honeypots. It should provide the warranty of data delivery, propper parsing and the possibility to analyse and correlate data to each other. This option was provided by Splunk which was selected as the main platform for data analysis.

The main concept and architecture based on several open source honeypot tools (such as Kippo, Cowrie, rdpy etc):

- build docker images for each of them (or use if its already exist);
- run read-only Docker containers based on this images;
- the logs writes in /honeypot_log folder on local OS;
- Splunk universal forwarder (UF) read this log files and send it to Splunk server which provide data collection and analysis capabilities;
- data analysis and reporting handle by developed Splunk App;
- one of the main advantages that all tasks connected to deployment and configuration automated with Ansible.

Data collection and Analysis

During the research there were selected several open source honeypots to deploy them and integrate as one platform.

There is a lot of data that could be processed by Splunk. Access logs to services allow us to collect a lot of information about the possible attacker. It starts from simple, for example an attacker ip and includes more interesting info such as user-agent in web server access logs, and general requested body.

Based on that there was built a several dashboards and statistics:

- General overview by attacking services;
- Top Attackers by IP address;
- Top Attacking Ports;
- Scanning activity by scan method (syn, syn-ack);
- Top request methods;
- Top request body;
- Top and rare user-agents;

The interesting information which could be analysed is that attackers tried to scan only one port or they provide full scan of the ip address to decide which ports are open.

Based on that statistics and reports we could make a general assumption about popular attack trends in the world especially related to specific sector.

Conclusion

Receiving current information about information security threats allows to extend view on general security posture in the organisation. The main problems that covered in this paper and solution that provided:

- developed simplified and automate process of installation and deploying honeypot system in the cloud environment which allows fast distribution of them on many systems;
- created the architecture of the honeypot system using Docker containers;

- developed the process of log collection from honeypots containers and storing it on the OS with later sending it to Splunk platform in the cloud, using Splunk Universal Forwarder;

- based on the Splunk software developed a several dashboards which allows to generate statistics and reports and provide deeper analysis of ingested data.

The possibility to automate the deployment process of honeypot systems and use the unified way of data collection and analysis is a good choice to improve security posture in the organisation.

References:

1. M. Balamurugan and B.S.C. Poornima. Honeypot as a service in cloud.
2. Mohssen Mohammed, Habib-ur Rehman. (2016) Honeypots and Routers: Collecting Internet Attacks. 1st Edition p. 195-215.
3. Banakh, R., Piskozub, A., Stefinko, Y.: Concept of secured cloud infrastructure using honeypots. Autom. Measur. Control 821, 74-78 (2015).
4. Chee Keong Ng, Lei Pan, Yang Xiang Honeypot Frameworks and Their Applications: A New Framework. Published in SpringerBriefs on Cyber Security Systems and Networks 2018.

***Ihor Liutak**, doctor of technical sciences,*
professor, Department of software engineering
Ivano-Frankivsk National Technical
University of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk

OPTIMIZING ENERGY OPERATIONS: THE ROLE OF SOFTWARE AUDITING IN SMART GRID MANAGEMENT

Internet address of the article on web-site:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2194/

The global energy sector is undergoing a profound transformation, driven by the rise of smart grids that integrate renewable energy, advanced sensors, and digital control systems. Smart grids promise enhanced efficiency, reliability, and sustainability, but their complex software-driven infrastructure introduces new challenges. Software auditing, the systematic evaluation of software performance, security, and compliance, has emerged as a critical tool to ensure these systems operate effectively. By identifying inefficiencies, vulnerabilities, and non-compliance in smart grid software, auditing enables energy operators to optimize operations and meet the demands of a rapidly evolving energy landscape.

The importance of software auditing in smart grid management cannot be overstated. Smart grids rely on software to manage real-time data, balance energy supply and demand, and integrate diverse sources like solar and wind. However, software errors, outdated systems, or cyber vulnerabilities can lead to grid failures, energy losses, or security breaches. For instance, a single software glitch can disrupt power distribution, while cyberattacks on grid systems have risen in frequency,

threatening energy reliability. Regular auditing ensures that software meets performance standards, adheres to regulations, and remains resilient against threats, safeguarding critical energy infrastructure.

The applicability of software auditing extends across the energy sector, from utility companies to renewable energy providers. Audits can optimize software controlling IoT devices, such as smart meters, to improve energy efficiency and reduce costs. They also support compliance with environmental regulations and cybersecurity standards, which are increasingly stringent in regions like the EU and North America. Furthermore, auditing facilitates the integration of artificial intelligence and machine learning in smart grids, ensuring these advanced tools deliver accurate predictions and automation. By addressing both operational and regulatory needs, software auditing empowers stakeholders to build smarter, more sustainable energy systems.

Through case studies and technical analysis, we demonstrate how auditing enhances grid reliability, strengthens cybersecurity, and supports sustainable energy goals. As smart grids become the backbone of modern energy systems, software auditing offers a practical and scalable solution to unlock their full potential, paving the way for a resilient and efficient energy future.

Teaching smart grid software auditing to students is a vital step in preparing them for careers in the rapidly growing energy sector [1]. Smart grids represent the future of energy management, relying on sophisticated software to ensure efficiency, reliability, and sustainability. Auditing this software is essential to maintain its performance and security, making it a critical skill for students to learn. By studying smart grid software auditing, students gain practical expertise in cybersecurity, data analysis, and energy management-skills that are in high demand across the energy industry.

To make smart grid software auditing accessible, educators should introduce the concept in simple terms. A good starting point is to describe smart grids as advanced energy systems that use software to manage electricity intelligently, much like a brain coordinating power flow. Real-world examples, such as smart meters that help households save energy, can make the idea relatable. From there, auditing can be presented as a process to check whether the software operates efficiently and securely, ensuring the grid runs smoothly. To engage students visually, showing a short video or a diagram of a smart grid can bring the concept to life, making it more tangible and interesting.

Smart grid software auditing involves evaluating the software that manages energy systems, such as smart meters, SCADA, or demand-response tools, to ensure it operates efficiently, securely, and reliably. This process checks for performance issues, security vulnerabilities, and compliance with standards like ISO 50001 for energy management or NIST 800-53 for cybersecurity. By thoroughly assessing these systems, auditing helps maintain the complex infrastructure of smart grids, which are critical for modern energy distribution and sustainability.

Various tools support smart grid software auditing by providing precise, data-driven insights.

The auditing process follows a straightforward sequence of steps to achieve its goals. Auditors begin by defining the focus, such as improving cybersecurity or enhancing energy efficiency. They then collect data using specialized tools like Nessus or EnergyPlus to assess the software's performance. After analysing the results, auditors identify issues like software bugs or outdated configurations that could disrupt operations. Finally, they recommend solutions, such as updating software or implementing stronger encryption, to address these problems and ensure compliance with regulatory requirements, keeping the smart grid reliable and secure.

Auditing smart grid software presents several challenges due to the complexity of these systems. Smart grids handle millions of data points, making audits time-intensive and resource-heavy. Cybersecurity threats evolve rapidly, necessitating frequent assessments to stay ahead of potential risks. Additionally, the integration of renewable energy sources like solar or wind requires software that adapts to fluctuating conditions, which auditors must carefully evaluate for flexibility. Despite these difficulties, auditing remains essential for ensuring the reliability, security, and sustainability of smart grids, supporting the transition to a more efficient energy future.

References:

1. HELFERT, Markus; LYUTAK, Igor; DUNCAN, Howard. Student projects and virtual collaboration in IT degrees: Incorporating entrepreneurship into study programmes. International Journal of Human Capital and Information Technology Professionals (IJHCITP), 2017, 8.4: 14-26.

***Olga Vilkhivska**, Ph.D. Associate Professor Simon Kuznets*
Kharkiv National University of Economics, Ukraine Kharkiv
ORCID: 0000-0003-4560-8231

HUMAN CAPITAL IN UKRAINE'S IT SECTOR

Internet address of the article on web-site:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2202/

The IT sector has solidified its position as a cornerstone of Ukraine's economy, demonstrating remarkable resilience and sustained growth even amidst the challenges posed by the ongoing military conflict. In this dynamic environment, human capital – the collective skills, knowledge, education, and professional development of IT specialists – stands out as the sector's most vital resource, significantly influencing its competitiveness in the global arena. This analysis delves into the intricacies of the current state of human capital within Ukraine's IT sector, with a particular focus on understanding the profound impact of recent geopolitical and economic conditions on its evolution and trajectory.

The military conflict has triggered a dramatic shift in the geographic distribution of IT professionals across Ukraine. Initially, before February 24, 2022,

over 70% of IT industry employees were concentrated in major urban centers such as Kyiv, Kharkiv, and Lviv. However, the war has significantly disrupted this pattern, leading to a substantial decrease in the proportion of IT workers in Kharkiv, which has been particularly affected, with its share dropping from 14% in 2021 to 4% in 2025. Simultaneously, the western regions of Ukraine have experienced an influx of IT specialists, with Lviv's share increasing from 14% in 2021 to 21% in 2022 and then stabilizing at 18% in 2023-2024. While some specialists moved abroad, the proportion of those who moved abroad but plan to return has decreased to 4% in 2024, compared to 8-9% in 2022-2023 [1].

Entrepreneurship is a prevalent model of employment within Ukraine's IT sector, with approximately 73% of IT professionals working as entrepreneurs. The number of IT specialists registered as entrepreneurs has increased 3.5 times over the past 10 years, from 77,000 in 2015 to 275,000 in 2024. However, the most significant growth occurred between 2019 and 2022, with an annual increase of around 30,000 specialists, and 2023 saw a slowdown.

The full-scale invasion has had a notable impact on the emigration intentions of IT specialists. Before the war, around 45% of IT specialists did not plan to emigrate. In 2024, the desire to emigrate has intensified, with 15% of IT specialists wanting to leave, while the share of those who do not plan to emigrate has decreased to 44% [2].

Ukraine's IT sector is experiencing a transformation in the specialization and experience levels of its workforce. There's a diversification of IT roles, with a decreasing share of professionals identifying as developers (from 61% in 2015 to 47% in 2024) and a rising demand for specialists in areas such as DevOps/SRE (from 1% in 2015 to 4% in 2025), analysts (from 2% to 4%), and data science (from 1% to 3%). At the same time, the share of junior specialists has declined to 24% in 2024, the lowest in the past 10 years [3].

Education and skills development are critical components of human capital in the IT sector. A significant majority (96%) of IT professionals have completed or are pursuing higher education. Furthermore, English language proficiency is recognized as a crucial skill, and the share of specialists assessing their English level as Upper-Intermediate or Advanced has increased from 40% ten years ago to 59% today.

Despite the challenges posed by the war, the IT sector in Ukraine has witnessed an increase in salary levels across various specializations. For example, the salary of a Senior Software Engineer has risen from $3,000 in 2015 to $4,700 in 2025 [4].

The distribution of IT professionals among different types and sizes of companies is also undergoing changes. In 2024, 45% of IT specialists were employed in product companies, surpassing the 36% working in service companies. In 2015, the situation was the opposite: 50% worked in service companies, and 29% in product companies. There has also been a shift in company sizes, with the share of employees in large companies (1,000+ employees) declining in recent years, while the share of those in small (up to 50 employees) and medium-sized companies (50-1,000 employees) has increased [5].

Ukraine's IT sector has demonstrated a capacity for growth and adaptation, driven by the strength of its human capital. The sector has navigated significant challenges, including internal and external migration of specialists, shifts in employment structures, and the need to adapt to a changing economic landscape. To ensure the sector's continued sustainable growth, it's imperative to prioritize investments in human capital, foster improvements in working conditions, modernize educational frameworks, and proactively address the issue of brain drain.

References:

1. Седляр Д. О. Людський капітал в Україні: сучасний стан і тенденції розвитку // Д. О. Седляр, Харків, Бізнес-Інформ №5 2014, С. 232-237.
2. Жуковська С. Т. Перспективи інвестицій в людський капітал ІТ-сектору України в реаліях війни [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dspace.onua.edu.ua/server/api/core/bitstreams/f4c0a461-b2bc-4899-8bb5-6ee1f7546e2f/content – Дата доступу: 10.05.2025
3. Бабічев А. В., Пелюх О. І. Стратегічні аспекти розвитку людського капіталу в Україні в контексті інтеграції ветеранів у сфери Індустрій 4.0 та 5.0 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2024-3_0-pages-76_83.pdf – Дата доступу: 11.05.2025
4. Архієреєв С. І. Роль людського капіталу сфери ІТ-послуг у розвитку зовнішньоекономічної діяльності України / С. І. Архієреєв, А. Н. Ликова // Соціальна економіка = Social economics. – 2019. – Вип. 58. – С. 52-58.
5. Топ-50 ІТ-компаній України, зима 2025: відплив фахівців зменшується, компанії пожвавлюють найм [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dou.ua/lenta/articles/top-50-winter-2025/ – Дата доступу: 12.05.2025

***Zinoviy Liutak**, Candidate of Technical Sciences, Docent,*
Department of information and measurement technologies
Ivano-Frankivsk National Technical University
of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk

NOVEL ULTRASONIC TECHNIQUE FOR DETECTING PIPE WALL IMPERFECTIONS

Internet address of the article on web-site:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2193/

Pipelines are the backbone of the oil and gas industry, transporting vast quantities of energy resources across regions, but their pipe walls are vulnerable to defects like corrosion, cracks, and metal loss that threaten safety and reliability. Detecting these flaws early is essential to prevent pipeline failures, environmental disasters, and economic losses. Ultrasonic non-destructive testing (NDT), which uses high-frequency sound waves to inspect materials without causing damage, has emerged as a powerful tool for ensuring pipeline integrity. The innovative ultrasonic NDT method developed by the Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil

and Gas (IFNTUOG) offers advanced capabilities to identify defects in pipe walls, providing a critical solution for maintaining robust energy infrastructure.

The importance of IFNTUOG's ultrasonic NDT method lies in its precision and versatility for detecting pipe wall imperfections that traditional methods, such as visual inspection or magnetic testing, often overlook. Pipelines endure harsh conditions, including exposure to corrosive fluids and mechanical stress, which can lead to hidden defects that compromise structural stability. IFNTUOG's method, likely employing advanced techniques like guided wave ultrasound or enhanced signal processing, delivers high-resolution detection of flaws, such as micro-cracks or thinning walls, enabling proactive maintenance. This accuracy is vital for ensuring operational safety, reducing downtime, and complying with industry standards like API 570, particularly in Ukraine's extensive pipeline networks.

Ultrasonic NDT also contributes significantly to sustainable energy practices by minimizing the environmental risks associated with pipeline failures. Undetected defects can cause leaks that release harmful substances, polluting ecosystems and disrupting energy supply chains. IFNTUOG's method addresses this by identifying early-stage corrosion and defects, preventing leaks and extending pipeline lifespans, thus reducing the need for resource-intensive replacements.

This paper examines the transformative impact of IFNTUOG's ultrasonic NDT method for pipe wall inspection, highlighting its technical innovations and practical applications. Through technical analysis and real-world examples, we illustrate how this method enhances defect detection, strengthens pipeline safety, and promotes sustainable energy transport. As the oil and gas industry faces growing demands for reliability and environmental stewardship, IFNTUOG's ultrasonic NDT method stands as a pivotal advancement, ensuring the integrity of pipelines and supporting the future of energy infrastructure.

Monitoring the condition of pipeline walls in the oil and gas industry is critical to ensure safety and prevent failures, and ultrasonic testing is a key method for this task. Ultrasonic waves travel through the metal walls of pipes, and changes in their speed can reveal defects like corrosion or altered material properties. The sensitive element of an ultrasonic transducer, which generates and detects these waves, plays a vital role in this process. However, accurately measuring wave speed is challenging because the transducer and pipe material can distort the signals. The research from IFNTUOG develops a mathematical model to better understand how the sensitive element vibrates, improving the accuracy of ultrasonic testing for pipeline inspection.

The IFNTUOG model focuses on calculating the vibration parameters of the sensitive element in an ultrasonic transducer. This element, often a small component that creates or receives sound waves, must vibrate precisely to produce reliable results. The model uses a method called finite element analysis, which breaks down the element into tiny parts to study how it moves. By simulating these vibrations, the model shows how the transducer affects the ultrasonic waves sent into the pipe. This helps researchers understand distortions in the signals, such as changes in wave speed or shape, that can lead to errors in detecting pipeline defects.

A key challenge in ultrasonic testing is that pipeline walls act like a waveguide, altering how ultrasonic waves travel. As waves move through the pipe, their speed depends on their frequency, a phenomenon called dispersion. This causes different parts of a wave signal to arrive at different times, making it hard to measure defects accurately. For example, a signal traveling twice the distance through a pipe may spread out, reducing its strength and changing its shape. The IFNTUOG model accounts for these effects by predicting how the sensitive element's vibrations contribute to signal distortion, helping to identify and correct errors in wave speed measurements.

The research shows that the transducer's sensitive element introduces systematic errors, known as dispersion errors, which affect the timing of ultrasonic signals [1]. These errors occur because the element's vibrations alter the signal's frequency components, especially in long pipelines where dispersion is more pronounced. By using the finite element method, the model calculates these vibration parameters and suggests ways to minimize errors. For instance, it can guide the design of transducers that produce clearer signals, improving the detection of defects like corrosion or cracks in pipeline walls, which is crucial for safe operations.

This work from IFNTUOG advances ultrasonic testing by offering a tool to improve the accuracy of pipeline inspections. The mathematical model provides insights into how transducers work, helping engineers reduce errors and enhance defect detection. Its findings can be applied to real-world pipelines, ensuring they remain safe and reliable. Future research could build on this model to develop even more precise transducers or automate signal analysis. By addressing the challenges of ultrasonic testing, IFNTUOG's model supports safer energy infrastructure and contributes to the field of non-destructive testing.

References:

1. З. П. Лютак, А. А. Мандра, І. З. Лютак, and А. О. Бедзір, "The model of work of ultrasound primary transducer sensing element", mpky, no. 2 (27), pp. 27-32, Oct. 2011.

***Бикова Ольга Юріївна**, адвокат, керуюча Адвокатського бюро «Ольги Бикової» м. Харків, Україна, Представник Національної Асоціації Адвокатів України у Канаді (м.Торонто)*
ORCID: 0009-0004-4617-9875

ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ ТА ШІ В ЮРИДИЧНІЙ РОБОТІ: НАВІЩО ВЧИТИ ТЕОРІЮ ПРАВА

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2169/

УДК 657

Стрімкий розвиток сучасних технологій та діджиталізація суттєво трансформують різні сфери діяльності, і юридична професія не є винятком. Незважаючи на традиційний консерватизм правничої галузі, вона вже зазнає

значних змін, а в майбутньому цей процес лише прискориться. Ті юристи, які зможуть адаптувати технологічні рішення поступово, але системно, матимуть конкурентну перевагу, підвищуючи продуктивність своєї роботи та ефективно задовольняючи зростаючі потреби клієнтів у правовій допомозі. Україна активно долучається до цього процесу, що дає підстави для детального аналізу розвитку LegalTech у світовій практиці, оцінки ступеня інтеграції технологій у правозастосування, а також розробки підходів до підготовки майбутніх юристів і перенавчання практикуючих фахівців.

Для кращого розуміння масштабів трансформації юридичної сфери варто звернутися до поняття LegalTech (Legal Technology) під яким розуміють використання сучасних технологій (в тому числі на основі Штучного Інтелекту, далі за текстом ШІ) для автоматизації та оптимізації юридичних процесів. Ці технології включають програмні засоби для аналізу договорів, прогнозування судових рішень, управління юридичною документацією та забезпечення онлайн-доступу до правових послуг. Впровадження LegalTech-рішень суттєво змінює практику юристів, адвокатів та суддів, дозволяючи підвищити ефективність роботи та зменшити витрати на правові послуги [1].

Хоча ці технології здатні в рази збільшити продуктивність юридичної діяльності, але їх успішна робота можлива лише за умови правильного налаштування, що ґрунтуються на глибокому розумінні правових норм і принципів особами, які розроблятимуть та користуватимуться такими технологічними рішеннями [2]. Знання теоретичних основ держави та права допомагає правильно формулювати юридичні запити, аналізувати нормативні акти та уникати юридичних колізій у LegalTech-рішеннях. Алгоритми, що використовуються у правових програмах, базуються на принципах правосуб’єктності, юрисдикції, прецедентного права та нормотворчості. Без розуміння цих категорій юристи не зможуть ефективно впроваджувати цифрові технології у свою практику [4].

Також потрібно розуміти, що застосування всих цих інструментів не звільняє нас від необхідності навчати кваліфікованих та обізнаних юристів, здатних ефективно працювати у нових реаліях. Тим більше, що в підсумку юридична відповідальність за рішення, ухвалені із застосуванням ШІ, залишається на правниках та відповідальних особах, що стосується як судових рішень, ухвалених із застосуванням алгоритмічного аналізу, так і автоматизованих консультацій. Саме цей принцип має бути законодавчо закріплений, щоб уникнути колізій та непоразумінь [3].

Варто усвідомлювати, що впровадження ШІ у правничу діяльність передбачає не лише нові можливості, а й певні виклики. До основних переваг можна віднести: 1. Підвищення ефективності та швидкості процесів: ШІ здатний обробляти великі обсяги інформації швидше за людину, що може прискорити аналіз юридичних документів та прийняття рішень у простих справах. 2. Зменшення навантаження на судову систему: автоматизація рутинних завдань, таких як видача судових наказів про стягнення заборгованості або призначення аліментів, може розвантажити суди та дозволити суддям зосередитися на складніших справах. 3. Прогнозування

судових рішень: дослідження показали, що ШІ може з високою точністю передбачати результати судових справ, аналізуючи попередні рішення та обставини справ.

Водночас, застосування технологій у юриспруденції має і свої недоліки, серед яких: 1. Відсутність емпатії та людського фактора: судді та юристи враховують етичні, моральні та соціальні аспекти при прийнятті рішень, що наразі недоступно для ШІ. 2.Ризик дискримінації та упередженості: алгоритми ШІ можуть несвідомо відтворювати або підсилювати існуючі упередження, що призведе до несправедливих рішень. 3. Проблеми з прозорістю та відповідальністю: рішення, прийняті ШІ, можуть бути непрозорими, що ускладнює розуміння логіки їх прийняття та визначення відповідальності за можливі помилки. 4. Обмеження законодавчих норм: у багатьох країнах законодавство передбачає, що правосуддя здійснюється лише суддями-людьми, що унеможливлює повну заміну їх ШІ.

Спробуємо на більш конкретних прикладах ще раз звернути увагу на допоміжний характер технологій та підтримати свою точку зору, що без грунтовних знань теорії права неможливо коректно інтерпретувати закони в цифровому форматі.

По-перше, закон – це не просто текст, а частина правової системи, тому вони завжди діють у контексті загальних принципів права (верховенство права, справедливість, рівність). Без розуміння природи норм (імперативні чи диспозитивні, матеріальні чи процесуальні) юрист може невірно застосувати правову норму, навіть якщо система правильно її ідентифікує. *Наприклад*, автоматизований контрактний аналізатор може виявити відсутність обов'язкового пункту в договорі, але не зможе оцінити, чи порушує договір баланс інтересів сторін.

По-друге, проблема неоднозначності правових норм. Оскільки закони містять оціночні поняття ("добросовісність", "розумний строк", "публічний порядок"), які не можна трактувати однозначно, то саме теорія права допомагає зрозуміти, як тлумачити ці норми в різних контекстах. Наприклад, ШІ може знайти всі випадки застосування терміна *"належна обачність"* у судових рішеннях, але без теоретичного аналізу неможливо визначити, що саме вважати "належною обачністю" у конкретному випадку.

По-третє, системність права та ієрархія норм, оскільки закон не існує ізольовано – він є частиною правової системи. І саме теорія права дає уявлення про систему джерел права: Конституція → закони → підзаконні акти → судові рішення. Без цього алгоритм може видати правильний, але юридично неактуальний результат. *Наприклад*, юридичний чат-бот може знайти статтю закону, але якщо норма втратила чинність або була змінена рішенням суду, некваліфікований користувач цього не врахує.

По-четверте, відмінності між правовими системами. Так в англо-саксонській системі (Канада, США, Велика Британія) судові рішення є прецедентами, а у континентальній системі (Франція, Німеччина, Україна) суд не створює норму, а лише застосовує закон. Тому без знання теорії права можна зробити хибні висновки про юридичну силу рішення. *Наприклад*, якщо юрист

без глибокого розуміння права використовує ШІ, він може вважати рішення апеляційного суду таким, що обов'язково застосовується у конкретній правовій системі, хоча насправді це не так.

По-п'яте, етика, правозастосування та правова аргументація, адже ШІ не враховує морально-етичні аспекти, які відіграють важливу роль у судових рішеннях. Теорія права вчить не лише знаходити норми, а й будувати правову аргументацію. *Наприклад*, у сімейному праві суд враховує "найкращі інтереси дитини", які не завжди можна визначити алгоритмічно.

Таким чином, хоча ШІ має потенціал для підтримки та підвищення ефективності юридичної практики, повна заміна юристів та суддів наразі є малоймовірною та небажаною через низку етичних, правових та соціальних обмежень. Цифрові інструменти допомагають юристам, але не можуть повністю замінити правову експертизу. Без знання теорії права юрист ризикує неправильно трактувати закони, механічно застосовувати алгоритмічні рішення та не враховувати правові нюанси. Юридичне мислення залишається ключовим навіть у сучасному світі, неможливому без LegalTech.

Список використаних джерел:

1. Susskind R. Online Courts and the Future of Justice. Oxford : Oxford University Press, 2020. 320 p.
2. Katz D. M., Bommarito M. J., Blackman J. A General Approach for Predicting the Behavior of the Supreme Court of the United States // PLoS ONE. 2017. Vol. 12, No. 4. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174698.
3. Surden H. Artificial Intelligence and Law: An Overview // Georgia State University Law Review. 2019. Vol. 35, No. 4. P. 1305-1338.
4. McGinnis J. O., Pearce R. G. The Great Disruption: How Machine Intelligence Will Transform the Role of Lawyers in the Delivery of Legal Services // Fordham Law Review. 2014. Vol. 82, No. 6. P. 3041-3072.
5. United Nations. Artificial Intelligence and Judicial Decision-Making: Challenges and Opportunities // UNODC Legal Report. 2022. 48 p. URL: https://www.unodc.org/ji/en/knowledge-products/artificial-intelligence.html (дата звернення: 05.02.2025).
6. Бєлов Д. М., Бєлова М. В. Штучний інтелект в судочинстві та судових рішеннях, потенціал та ризики [Електронний ресурс] // Вісник Закарпатського національного університету. Серія: Право. 2023. URL: https://visnyk-pravo.uzhnu.edu.ua/article/view/286487 (дата звернення: 08.02.2025).
7. Valvoda J., Thompson A., Cotterell R., Teufel S. The Ethics of Automating Legal Actors [Електронний ресурс] // arXiv.org. 2023. URL: https://arxiv.org/abs/2312.00584 (дата звернення: 12.02.2025).
8. Kapoor S., Henderson P., Narayanan A. Promises and Pitfalls of Artificial Intelligence for Legal Applications [Електронний ресурс] // arXiv.org. 2024. URL: https://arxiv.org/abs/2402.01656 (дата звернення: 17.02.2025).

***Витвицька Оксана Миколаївна**, кандидат економічних наук,*
доцент кафедри фізико-математичних наук,
Івано-Франківський національний технічний
університет нафти і газу, Івано-Франківськ
ORCID: 0000-0002-8722-5450

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ПОШУКУ НАЙКОРОТШОГО ШЛЯХУ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2210/

Вступ

У сучасних умовах цифрової трансформації освіти, науки та виробництва особливого значення набуває використання прикладних програмних засобів для розв'язання класичних задач математичного моделювання. Однією з таких задач є задача пошуку найкоротшого шляху, яка широко застосовується у логістиці, транспортному плануванні, комп'ютерних мережах та інших сферах. Ефективне розв'язання цієї задачі вимагає не лише знань алгоритмічних підходів (алгоритм Дейкстри, Беллмана-Форда, Флойда-Уоршелла, A*, тощо), а й володіння сучасними цифровими інструментами, які дозволяють автоматизувати обчислення, візуалізувати процес і адаптувати рішення до конкретних умов [1].

Результати дослідження.

Задача пошуку найкоротшого шляху формулюється на основі орієнтованого або неорієнтованого графа, де вузли представляють об'єкти (пункти, станції, вузли мережі), а ребра – шляхи між ними з відповідними вагами (довжина, час, вартість тощо). Мета полягає в знаходженні шляху з мінімальною сумарною вагою між заданими вершинами.

Класичні алгоритми для розв'язання цієї задачі: алгоритм Дейкстри (для графів без від'ємних ваг) [2]; алгоритм Беллмана-Форда (допускає від'ємні ваги); алгоритм Флойда-Уоршелла (знаходить найкоротші шляхи між усіма парами вершин); алгоритм A* (пошук із евристикою).

Цифрові засоби для реалізації алгоритму пошуку найкоротшого шляху:

1. Microsoft Excel (надбудова «Розв'язувач») – дозволяє моделювати граф через матрицю суміжності та за допомогою надбудови "Розв'язувач" (Solver) реалізувати пошук найкоротшого шляху як задачу лінійного програмування. Такий підхід особливо корисний у навчальному середовищі для демонстрації логіки задачі. Окрім того, використання надбудови "Розв'язувач" не вимагає знань мов програмування, що робить його доступним інструментом для широкого кола користувачів.

2. Веб-ресурс Visualgo.net пропонує інтерактивну візуалізацію алгоритмів, зокрема Дейкстри, Белмана-Форда та інших. Користувач має змогу створити власний граф, задати ваги, спостерігати покрокову роботу алгоритму. Visualgo ефективно використовується як дидактичний засіб для формування алгоритмічного мислення.

3. Python (бібліотеки NetworkX, matplotlib) – є гнучким інструментом для моделювання графів. Зокрема, бібліотека NetworkX надає функціонал для створення графів, призначення ваг, а також реалізації пошукових алгоритмів. Комбінація з matplotlib дозволяє будувати графічні представлення мережі та візуалізувати маршрути. Цей інструмент є зручним для дослідницьких проєктів та глибшого аналізу.

4. GeoGebra – орієнтована переважно на геометричні та алгебраїчні задачі, дозволяє моделювати графові структури і демонструвати базові ідеї пошуку шляху на площині. Застосовується переважно в освітньому процесі.

5. Wolfram Alpha – онлайн-сервіс, який підтримує аналітичне розв'язання задач оптимізації, зокрема і пошук найкоротших шляхів, пропонує функції візуалізації та адаптації до змін у реальному часі.

Порівняльний аналіз цифрових інструментів, що використовуються для розв'язання задачі пошуку найкоротшого шляху, засвідчив доцільність вибору того чи іншого застосунку залежно від цілей користувача та освітнього чи практичного контексту. Visualgo є оптимальним засобом для візуалізації алгоритмів (зокрема Дейкстри), формування алгоритмічного мислення та покрокового аналізу обчислень. Excel з надбудовою Solver зручний для моделювання задач у табличній формі, особливо у випадках економічних або логістичних сценаріїв. Python із бібліотекою NetworkX забезпечує гнучкість і масштабованість у професійному програмному середовищі. GeoGebra, хоча і менш функціональний для складних мереж, може бути ефективним у початковому навчанні моделювання структур, наближених до графів. Вибір інструменту має базуватися на освітньому рівні здобувачів, меті моделювання та необхідному рівні візуалізації або програмного контролю.

Висновки

Використання цифрових застосунків для розв'язання задачі найкоротшого шляху забезпечує не лише ефективність обчислень, а й підвищення якості навчання, розвиток аналітичного та алгоритмічного мислення. Кожен інструмент має свої переваги залежно від цілей користувача: Excel – для формального моделювання задач, де важлива таблична структура, Visualgo – для візуального навчання, початкового засвоєння алгоритмів, візуалізації, Python – для дослідницької та професійної роботи, для гнучкого програмного аналізу.

Література:

1. Інтеграція цифрових технологій в освітній процес: виклики та перспективи [Електронний ресурс] : монографія / Саєнко Н. С., Голуб Т. П., Лавриш Ю. Е., Лук'яненко В. В., Литовченко І. М. – Київ: Центр учбової літератури, 2022. – 204 с. https://ela.kpi.ua/handle/123456789/54226

2. Bellman, R. (1958). On a routing problem. Quarterly of Applied Mathematics, 16 (1), 87-90.

***Дьогтєв Ігор Олександрович**, аспірант,*
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна
ORCID: 0009-0000-8510-958X

***Абрамов Сергій Клавдійович**, кандидат технічних наук,*
доцент, Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна
ORCID: 0000-0002-8295-9439

***Лукін Володимир Васильович**, доктор технічних наук,*
професор, Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна
ORCID: 0000-0002-1443-9685

АНАЛІЗ ДВОЕТАПНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕТРИКИ ЯКОСТІ PSNR ПІД ЧАС СТИСНЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ З ВТРАТАМИ КОДЕРОМ HEIF

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2188/

Вступ. Стиснення зображень з втратами є важливою складовою більшості сучасних систем зберігання, обробки та передавання візуальних даних. Сучасні формати, зокрема JPEG, JPEG2000, AVIF та HEIF, дозволяють зменшити розмір зображень за рахунок часткового видалення візуально несуттєвої інформації. Проте, незалежно від обраного формату, користувачі стикаються з проблемою непередбачуваної якості стискання: для однакового значення параметра, що керує стисненням, різні зображення демонструють суттєво різні рівні спотворень.

Актуальною ця проблема є і для нещодавно розробленого формату HEIF (High Efficiency Image File Format), що використовується у кодеку HEVC. Попри його високу ефективність, формат не передбачає прямого способу керування метрикою якості, такою як PSNR (peak signal-to-noise ratio) або іншою. Як наслідок, забезпечення цільового рівня якості вимагає численних ітерацій компресії/декомпресії з підбором параметра QF. Це суттєво ускладнює автоматизацію та підвищує обчислювальні витрати.

Одним із перспективних рішень цієї задачі може бути двоетапний метод підбору параметра QF, який уже довів свою ефективність у попередніх роботах для кодерів SPIHT, ADCT та JPEG [1-3]. Ідея методу полягає у використанні заздалегідь побудованої усередненої залежності між QF і метрикою якості (наприклад, PSNR). На першому кроці ця крива використовується для прогнозування наближеного значення QF, а на другому – виконується уточнення параметра з використанням локальної похідної та фактично отриманого PSNR після перших компресії та декомпресії. Завдяки такому підходу зазвичай вдається досягати бажаної якості вже після двох проходів компресії – без

перебору та з високою точністю. Це робить метод придатним до впровадження в реальні системи стискання, де важливі точність та швидкодія.

Мета роботи – перевірка можливості застосування двоетапного методу для стиснення зображень з втратами кодером HEIF для досягнення бажаних значень метрики PSNR та аналіз точності цього підходу.

Матеріали та методи. У цьому дослідженні використовувалися тестові зображення у форматі RAW розміром 512×512 пікселів у градаціях сірого. Зображення стискалися у форматі HEIF за допомогою кодера на основі HEVC з варіацією параметра QF у діапазоні від 2 до 100 з кроком 2. Декодування виконувалося з використанням бібліотеки Pillow-Heif. Якість стиснених зображень оцінювалася за допомогою метрики PSNR, обчисленої між оригінальним і стисненим зображеннями.

Для визначення такого значення QF, що забезпечує бажаний рівень якості (наприклад, значень PSNR, що дорівнюють 30, 35, 40 дБ), було реалізовано двоетапний підхід, який дозволяє виконувати кероване стискання з мінімальною кількістю операцій (два стиснення, одна декомпресія та дуже прості розрахунки значень QF для першого та другого етапів з урахуванням раніше отриманих даних, що зберігаються у табличному вигляді).

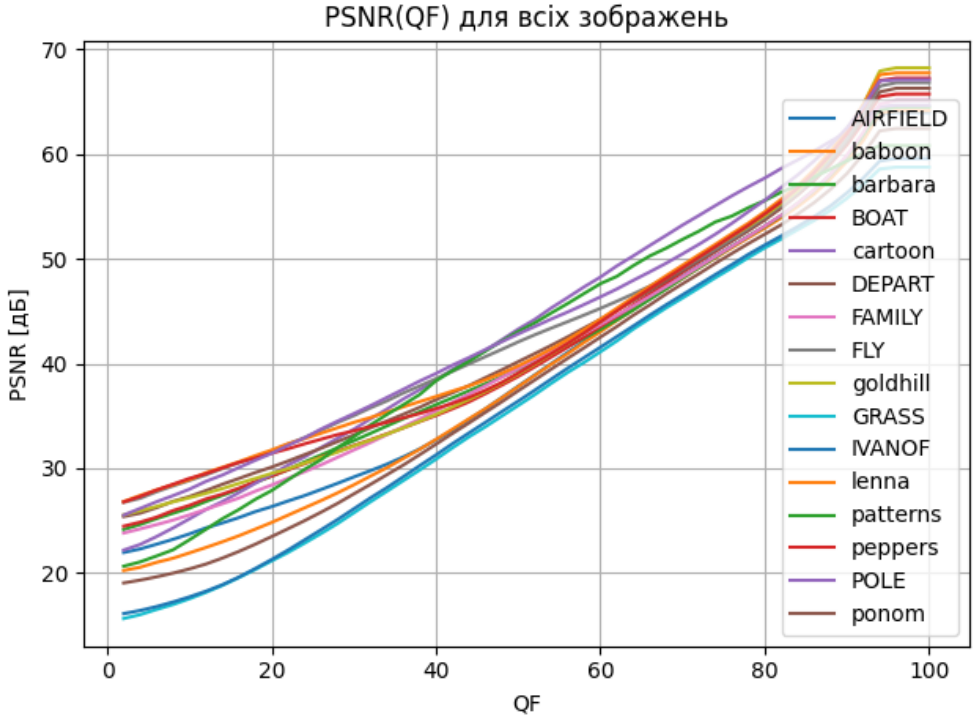


Рисунок 1. Залежність PSNR від QF для кожного зображення

Усі отримані для тестових зображень криві є монотонними та зростаючими, тобто зі збільшенням QF (зменшенням ступеня стискання) PSNR підвищується. Видно, що динаміка зростання для різних зображень відрізняється: для деяких зображень (наприклад, AIRFIELD, IVANOF) залежність стрімкіша, для інших – повільніша. Криві не співпадають, однак мають аналогічну форму – це дозволяє побудувати усереднену криву, за

допомогою якої можна застосовувати лінійну інтерполяцію для попереднього прогнозування значення QF, яке відповідає бажаному PSNR [3, с. 5].

Другий етап алгоритму полягає в уточненні значення параметра якості QF, отриманого на основі усередненої кривої. Спочатку виконується перше стискання зображення з попередньо визначеним значенням QF, яке округлюється до найближчого допустимого – його позначимо як QF_start. Після декодування оцінюється фактичне значення якості стискання (PSNR_отр1), яке порівнюється з бажаним (цільовим) PSNRбаж.

На основі цієї різниці та нахилу усередненої кривої в околі QF_start (тобто наближеної локальної зміни PSNR при зміні QF), розраховується поправка до QF – ΔQF. Вона показує, наскільки слід збільшити або зменшити початкове значення QF для точнішого забезпечення бажаного рівня якості.

Скориговане значення QF_corr, отримане як сума QF_start і поправки ΔQF, використовується для другого (фінального) стискання. Результати свідчать, що після цього відхилення між бажаним та отриманим значеннями PSNR суттєво зменшується майже для всіх тестових зображень.

Результати та обговорення. На основі проведених експериментів було побудовано залежності PSNR від QF для кожного з тестових зображень (рис. 1), а також усереднена крива, яка є базою для першого етапу прогнозування. Дані на рис. 1 демонструють не тільки монотонний характер залежностей, а й те, що в межах діапазону QF, типовому для стиснення з втратами (QF ∈ [20; 60]), вони є умовно паралельними, що дозволяє застосовувати лінійну інтерполяцію без значних похибок.

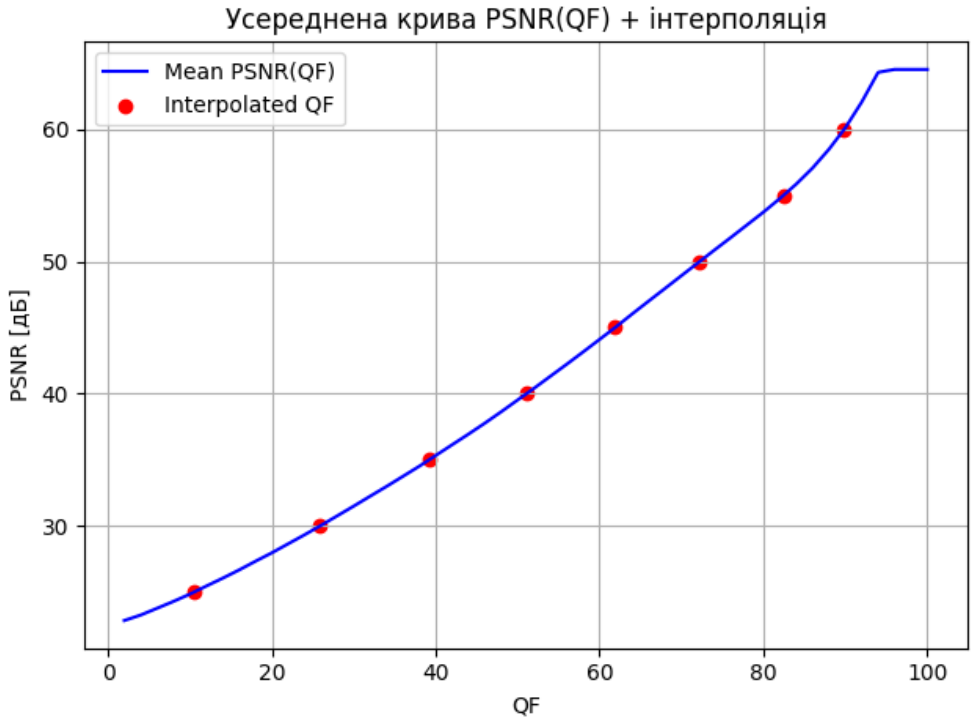


Рисунок 2. Усереднена залежність PSNR від QF

У межах першого етапу алгоритму на основі результатів стискання множини зображень була побудована усереднена крива залежності PSNR від QF (рис. 2). Для заданих цільових значень PSNR (наприклад, 30, 35, 40 дБ) за допомогою лінійної інтерполяції по цій кривій було визначено попередні значення параметра QFinterp, які дозволяють наближено досягти бажаної якості.

Як зазначено вище, оскільки усереднена модель не враховує індивідуальні особливості конкретного зображення (текстуру, шум, складність структури), то для підвищення точності у подальшому застосовується другий етап – уточнення QF [4]. Він базується на аналізі отриманого значення PSNR_otp1 після першого стиснення та використанні локальної похідної усередненої кривої, що дозволяє адаптивно скоригувати параметр стискання без потреби в багатьох ітераціях.

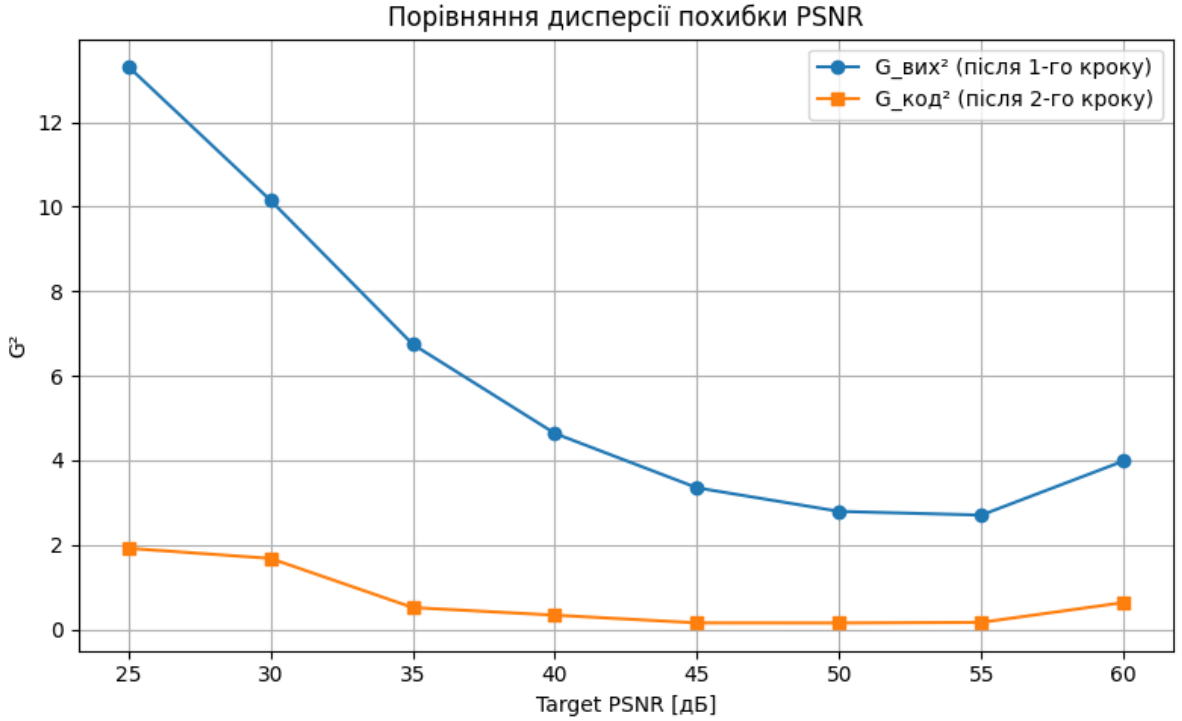


Рисунок 3. Дисперсія похибки між цільовим значенням PSNR та фактичними результатами після першого (G_вих²) та другого (G_код²) етапів визначення QF

Як можна бачити з аналізу даних на рис. 3, у всьому діапазоні бажаних значень PSNR від 25 до 60 дБ другий етап призводить да значно меншої дисперсії помилок забезпечення бажаного PSNR, що свідчить про підвищення точності. Найбільше зниження спостерігається при низьких значеннях бажаного PSNR (25-35 дБ), де похибки без уточнення можуть бути досить великими. Зменшення дисперсії до значень нижче 1 після другого кроку підтверджує ефективність та працездатність методу при керуванні якістю.

Покажемо, що метод зменшує похибку майже для всіх зображень. Нижче в табл. 1 наведені результати роботи алгоритму для конкретних зображень для цільового значення PSNR, що дорівнює 30 дБ.

Таблиця 1. Бажане PSNR = 30 дБ

Image	QF_interp	QF_corr	PSNR_отр1	PSNR_отр2	ΔQF
AIRFIELD	26	32	28,0	29,8	5,7
baboon	26	35	26,9	30,9	8,7
barbara	26	22	31,3	29,9	-3,6
BOAT	26	23	31,1	30,4	-3,0
cartoon	26	20	32,0	29,4	-5,6
DEPART	26	21	31,9	30,7	-5,4
FAMILY	26	25	30,3	30,3	-0,9
FLY	26	16	33,6	30,5	-10,2
goldhill	26	23	31,0	30,5	-2,9
GRASS	26	44	23,8	33,0	17,6
IVANOF	26	43	24,1	33,4	16,6
lenna	26	17	33,3	31,2	-9,4
patterns	26	24	30,8	29,9	-2,3
peppers	26	18	32,8	31,0	-7,8
POLE	26	15	33,7	30,1	-10,5
ponom	26	38	25,8	31,3	11,8

Для всіх параметрів у таблиці значення було округлено до десятих (одного знака після коми). Такий підхід обрано з наступних причин:

• PSNR традиційно наводиться з точністю до 0,1 дБ, оскільки менші відмінності не є значущими для зорового сприйняття;

• Значення QF_interp та QF_corr подаються як дійсні величини, оскільки інтерполяція та уточнення не обов’язково дають цілі числа. Проте реалізація стискання зазвичай виконується з округленням до найближчого допустимого цілого значення (частіше парного).

Округлення числових значень до десятих відповідає прийнятому рівню точності в задачах аналізу ефективності стиснення зображень. Такий рівень деталізації є достатнім для візуального аналізу та порівняння результатів, водночас уникаючи надмірної точності, яка не впливає на загальні висновки.

Аналіз результатів для бажаного рівня PSNR = 30 дБ засвідчив ефективність двоетапного підходу. Після першого етапу, що базується на інтерполяції по усередненій кривій, значення PSNR_отр1 у багатьох випадках суттєво відрізнялося від бажаного (до приблизно 6 дБ). Водночас, після другого етапу – уточнення параметра QF з урахуванням локальної похідної – спостерігається істотне зменшення дисперсії похибки. Зменшення дисперсії після другого етапу демонструє, що метод адаптується до індивідуальних

властивостей зображень і забезпечує узгоджене наближення до заданого PSNR.

У ряді випадків (наприклад, зображення AIRFIELD та BUILDING) після уточнення PSNR_отр2 практично збігається з бажаним значенням, що вказує на високу точність методу для зображень з регулярною структурою [6]. Натомість для складних або зашумлених зображень, таких як BIKE, початкове відхилення було значним, але уточнення дозволило ефективно його компенсувати.

Також встановлено, що у меншості випадків виконується нерівність QF_corr > QF_interp. Підкреслимо також, що в результаті корекції найбільші остаточні похибки спостерігаються для складних за структурою зображень GRASS та IVANOF (трава та мапа з багатьма деталями) [5, с. 20], але при цьому PSNR після другого етапу стиснення більше, ніж бажане. Таким чином, другий етап на основі похідної забезпечує необхідну адаптивність методу та високу точність у досягненні бажаної якості.

Висновки. У цій роботі реалізовано та експериментально досліджено двоетапний підхід до вибору параметра QF для забезпечення заданого рівня якості (PSNR) при стисненні зображень у форматі HEIF. Метод поєднує побудову усередненої кривої залежності PSNR від QF, застосування лінійної інтерполяції для первинного прогнозування значення QF, а також подальше уточнення цього параметра на основі локальної похідної.

Проведений аналіз підтвердив ефективність такого підходу: перший етап дозволяє наближено досягати цільового рівня якості, а другий – істотно зменшує дисперсію для більшості зображень. Застосування другого етапу – уточнення параметра QF – дозволяє зменшити дисперсію похибки PSNR у рази, при цьому таке покращення спостерігається в широкому діапазоні бажаних значень PSNR, що свідчить про стабільність покращення та наближення точності до бажаного рівня.

Запропонований алгоритм не потребує ітераційного підбору параметра QF, тому може бути реалізований в автоматизованих системах попереднього стискання, архівації та передавання зображень. Метод є універсальним та може бути адаптований до інших форматів, зокрема AVIF, JPEG або WebP. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розширення підходу для багатоканальних (кольорових) зображень, а також на інтеграцію інших метрик якості, зокрема SSIM, FSIM або VIF.

Література:

1. F. Li, S. Krivenko, V. Lukin, Two-step providing of desired quality in lossy image compression by SPIHT, Radioelectronic and computer systems, Kharkiv, KhAI. – 2020. – № 2 (96). – pp. 22-32. DOI: 10.32620/reks.2020.2.02

2. D. Demchenko, I. Dyogtev, S. Krivenko, V. Lukin, A two-step approach to providing a desired quality of lossy compressed images, Proceedings of ICTM, Kharkiv, Ukraine. – 2020. – pp. 482-491. DOI: 10.1007/978-3-030-37618-5_41

3. Li F., Lukin V., Providing a Desired Compression Ratio for Better Portable Graphics Encoder of Color Images: Design and Analysis, Digitalization and

Management Innovation: Proceedings of DMI 2022, IOS Press, 2023, pp. 633-640. DOI: 10.3233/FAIA230063
4. Li F., Lukin V.V., K. Okarma, Y. Fu, J. Duan, 2021, Intelligent lossy compression method of providing a desired visual quality for images of different complexity, Proceedings of AMMCS, China, pp. 500-505.
5. Lukin V., Kryvenko S., Li F., Abramov S., Abramova V., Kovalenko B., Dohtiev I., Arkhipov O., Stojanović N., Bondžulić B. Quality of lossy compressed images and ways of its providing // Image processing: ways to improve quality. Chapter 1. 2025. DOI: 10.21303/000-0000-0000-0-0.ch1
6. Li F., Abramov S., Dohtiev I., Lukin V. Advantages and drawbacks of two-step approach to providing desired parameters in lossy image compression // Сучасні інформаційні системи. 2024. Т. 8, № 1. С. 57-61. DOI: https://doi.org/10.20998/2522-9052.2024.1.07

***Заволодько Ганна Едвардівна**, кандидат технічних наук, доцент кафедри, «Мультимедійні та інтернет технології і системи», Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна*
ORCID: 0000-0003-0000-8910

ІНТЕГРАЦІЯ КЕЙС-ЧЕМПІОНАТІВ У ОСВІТНІ ДИСЦИПЛІНИ ІТ-СПРЯМУВАННЯ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2172/

УДК 378:37:07

У сучасних умовах цифровізації економіки та динамічного розвитку ІТ-індустрії особливого значення набуває пошук ефективних підходів до підготовки здобувачів вищої освіти, орієнтованих на формування практичних навичок, командної взаємодії, здатності працювати з реальними викликами галузі. Одним з таких новаторських підходів є впровадження кейс-чемпіонатів безпосередньо в структуру освітніх дисциплін як наскрізної методики активного проєктного навчання. Методика, що пропонується, полягає в організації освітнього процесу у форматі серії спринтів, кожен з яких відповідає окремій темі дисципліни, що вивчається. Навчання вибудовується навколо реального або умовно-реального кейсу, сформованого відповідно до галузі, яка задається на початку курсу, а вся дисципліна моделюється як структурований командний кейс-чемпіонат, з підсумковим пітчем на останньому етапі.

Розробка нових методик інтеграції змагальних форматів у структуру дисциплін вимагає детального аналізу вже існуючих підходів у сфері підготовки ІТ-фахівців. Сучасні наукові джерела підтверджують актуальність і ефективність застосування системного, інтегративного та командно-креативного підходів як основ для організації практикоорієнтованого освітнього процесу.

У статті І. О. Близнюкової [1] розглянуто метод формування креативної команди ІТ-проєкту, який ґрунтується на компетентнісному, психологічному та кількісному критеріях. Авторка підкреслює важливість створення мінімально життєздатної команди (МЖК) з урахуванням ролей за моделлю Белбіна (генератор ідей, критик, виконавець) та розширенням ролей за рахунок емпата – особи, відповідальної за підтримку емоційного фону та соціальних зв'язків у команді. Така модель є близькою до командної структури кейс-чемпіонатів, де важлива не лише технічна, а й соціальна взаємодія в умовах високої інтенсивності прийняття рішень.

Посібник М. В. Опачко [2] надає теоретичну основу для системного та інтегративного підходів в освіті. Згідно з її підходами, ефективність професійної підготовки полягає у здатності інтегрувати знання з різних дисциплін у комплексну практичну діяльність. Вона підкреслює значення квазіпрофесійних завдань як моделі, що імітує реальне середовище роботи. Кейс-чемпіонат, впроваджений у структуру дисципліни, відповідає цій логіці, оскільки дозволяє студентам постійно діяти в умовах наближених до професійної діяльності.

У методичних розробках, представлених у джерелі [3], акцент зроблено на системне моделювання навчального процесу з урахуванням вихідного рівня студентів та очікуваних результатів. Автори вказують на доцільність включення студентів до науково-дослідної роботи, що є аналогічним підходу, реалізованому через кейсову проєктну діяльність з формальними елементами змагання, публічного захисту і колективного аналізу.

Монографія «Стратегії формування творчої особистості в цифрову епоху» [4] розширює контекст через філософський та аксіологічний вимір. Вона аргументує необхідність створення умов для розвитку інноваційного мислення студентів, здатності бачити міжгалузеві зв'язки, працювати у змінному середовищі. Кейс-чемпіонати, як новий формат організації дисципліни, відповідають викликам цифрової трансформації, активізуючи такі якості, як адаптивність, самостійність, гнучкість і відповідальність.

Мій досвід дослідження та впровадження інноваційних освітніх практик у вищій ІТ-освіті охоплює кілька взаємопов'язаних напрямів, які поступово сформували підґрунтя для розробки методики кейс-чемпіонатів [5-6]. Усі ці напрацювання логічно привели мене до формування цілісної методики кейс-чемпіонатів як моделі активного навчання, що синтезує гнучкість цифрового простору, інтеграцію дисциплін і змагальну командну динамік. Запропонована методика інтеграції кейс-чемпіонатів у навчальний процес не суперечить, а навпаки – органічно поєднує найкращі елементи вже апробованих методичних підходів: командоутворення через психологічну сумісність і функціональну повноту; системність побудови програми дисципліни з фокусом на результаті; інтеграцію знань та умінь у формі міждисциплінарного кейсу; гейміфікацію та змагальність як мотиваційні рушії.

Методика виступає мостом між теорією і практикою, між академічним змістом дисципліни і реальними умовами роботи в ІТ-командах. Вона не лише

активізує пізнавальну діяльність, але й трансформує підхід до викладання – від репродуктивного до дослідницько-проєктного.

Реалізація методики на практиці передбачає чітку поетапну структуру навчального процесу, що органічно інтегрується в рамки дисципліни.

На першому занятті визначається тематична сфера кейсу (наприклад, агротехнології, фінансові технології, екомоніторинг, освітні платформи тощо) та формулюється головна мета проєкту (яку проблему команда має вирішити до кінця курсу, які параметри будуть оцінюватися) – від якості розробленого рішення до інноваційності підходу та аргументованості пітчу. Далі щотижня студенти отримують спринтове завдання, що безпосередньо співвідноситься з темою лекції або семінару: наприклад, один тиждень присвячений архітектурі мікросервісів, інший – впровадженню CI/CD, третій – тестуванню та безпеці тощо. У такий спосіб забезпечується безперервне застосування теоретичних знань у практичному контексті.

Ключовим елементом цієї методики є включення постійної міжкомандної змагальності на кожному етапі. Кожен тиждень завершується презентацією рішень команд, після чого викладачі або запрошені експерти обирають найсильніше рішення спринту. Внутрішній рейтинг команд формується поступово, і на фінальному етапі враховуються всі результати для підбиття підсумкової оцінки. Такий формат сприяє підвищенню залученості студентів, формує відповідальність за командну роботу, розвиває навички публічної презентації та адаптивного мислення. Змагальний формат також виступає додатковим мотиваційним фактором для студентів, створюючи середовище здорової конкуренції.

На тлі існуючих форм практичного навчання (індивідуальні проєкти, хакатони, традиційні лабораторні роботи) методика кейс-чемпіонату в межах дисципліни має низку переваг. Вона забезпечує системну інтеграцію практики у навчальний процес, не потребує залучення позаосвітніх ресурсів, дозволяє викладачу повністю контролювати динаміку навчання і надавати зворотний зв'язок на кожному етапі. Водночас, такий підхід вирішує кілька проблем ІТ-освіти, зокрема недостатню практичну підготовку, відсутність навичок командної роботи та невміння презентувати технічні рішення у зрозумілому для аудиторії форматі. Окрім того, результатом проходження курсу є сформоване портфоліо мініпроєктів, що може бути використане як доказ практичних компетенцій при працевлаштуванні.

У межах методики закладено потенціал до масштабування. Вона може бути адаптована під різні дисципліни ІТ-напрямку, як бакалаврського, так і магістерського рівнів, а також використана для створення міждисциплінарних курсів у партнерстві з бізнесом. Вихід на освітній ринок реалізується через впровадження пілотних курсів у провідних технічних університетах, створення методичних рекомендацій, партнерств з ІТ-компаніями та залучення освітніх кластерів до формування кейсів. Модель також може використовуватись як основа для грантових заявок у сфері EdTech або освітньої інноваційної діяльності.

Таким чином, запропонована методика інтеграції кейс-чемпіонатів у дисципліни ІТ-спрямування дозволяє не лише підвищити якість освіти та залученість студентів, а й сформувати зв'язок між академічною підготовкою та реальними викликами індустрії, що є ключовим для підготовки конкурентоспроможного ІТ-фахівця.

Література:

1. Близнюкова І. О. Метод формування креативної команди ІТ-проєкту // Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Стратегічне управління. – 2023. – № 1 (7). – С. 12-18. DOI: 10.20998/2413-3000.2023.7.2
2. Опачко М. В. Системний та інтегративний підходи в освіті: навч.-метод. посібник. – Ужгород: УжНУ, 2020. – 76 с.
3. Шабанова Ю. О. Системний підхід у вищій школі : навч. посіб. / Ю. О. Шабанова. – Харків : ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2014. – 132 с.
4. Монографія «Стратегії формування творчої особистості в умовах цифрової епохи». – Харків, 2020. – Колективна праця. – 315 с.
5. Заволодько Г. Е.. Оптимізація навчального процесу через віртуальні лабораторні практики / Г. Е. Заволодько, Ю. Л. Татаринцева, В. В. Заволодько // ICSM-2023: зб. матеріалів наук.-практ. міжгалуз. конф., 20-21 листопада 2023 р., м. Надвірна. – Надвірна : ВСП Надвірнянський фаховий коледж НТУ, 2022. – С. 165-168.
6. Ganna Zavolodko, Oleksandra Kharchenko, Zlata Tiahunova CASE CHAMPIONSHIPS AS A MEANS OF LEARNING IN IT EDUCATION. International Scientific Conference Characteristics and trends of socioeconomic development at the macro- and micro-levels: Conference Proceedings (May 5-6, 2023. Kielce, Poland). Riga, Latvia : “Baltija Publishing”. 2023. PP. 100-103. DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-26-306-4-26

***Корінь Владислав Едуардович**, студент,*
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ

ПОРІВНЯННЯ СУБД ДЛЯ АНАЛІТИЧНИХ ЗАДАЧ: MYSQL, POSTGRESQL

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2165/

У сучасних умовах стрімкого зростання обсягів даних при побудові аналітичних систем одним із важливих аспектів є вибір СУБД. Серед численних СУБД, що використовуються для аналітичних задач, особливу увагу привертають MySQL та PostgreSQL, кожна з яких має свої особливості архітектури, функціоналу та призначення.

MySQL – вільна система керування реляційними базами даних, яка була розроблена компанією «TcX» для підвищення швидкодії обробки великих баз даних, вона з самого початку була дуже схожою на mSQL, проте з часом вона все розширювалася і зараз MySQL – одна з найпоширеніших систем керування базами даних. Вона використовується, в першу чергу, для створення динамічних вебсторінок, оскільки має чудову підтримку з боку різноманітних мов програмування [1].

PostgreSQL – це потужна об'єктно-реляційна система баз даних з відкритим вихідним кодом, яка вже понад 35 років активно розвивається і завоювала міцну репутацію завдяки своїй надійності, функціональності та продуктивності [2]. PostgreSQL краще підходить для додатків корпоративного рівня з частими операціями запису та складними запитами.

Переваги MySQL полягають у високій продуктивності при роботі з транзакціями та широкій підтримці з боку інструментів і середовища розробки. Вона забезпечує стабільну роботу при невеликих обсягах даних, ефективну реплікацію та швидке виконання простих запитів. Завдяки своїй популярності MySQL добре інтегрується з численними веб-сервісами, а також має розвинену документацію та інфраструктуру підтримки.

Серед недоліків MySQL варто відзначити обмежені можливості в обробці складних аналітичних запитів, недостатню підтримку розширених SQL-конструкцій у старих версіях, а також меншу придатність для роботи з великими обсягами даних у порівнянні з іншими системами. Її архітектура орієнтована переважно на OLTP-навантаження, що знижує ефективність використання в аналітичних системах.

PostgreSQL в свою чергу має розширені аналітичні можливості, підтримує складні запити, загальні табличні вирази, віконні функції, часткові індекси, а також роботу з JSON-даними. PostgreSQL здатна ефективно працювати як з транзакційними, так і з аналітичними навантаженнями, що робить її універсальним рішенням для різноманітних задач.

До недоліків PostgreSQL можна віднести підвищене споживання ресурсів при обробці великих обсягів даних і необхідність більш ретельного налаштування для забезпечення високої продуктивності в умовах інтенсивного навантаження. Також у порівнянні з іншими СУБД вона може вимагати більше часу на оптимізацію запитів у складних сценаріях використання.

Отже, вибір між MySQL та PostgreSQL для аналітичних задач залежить від конкретних вимог проєкту, обсягу даних, складності запитів та ресурсів, доступних для налаштування й обслуговування системи. MySQL може бути доцільним вибором для менш складних аналітичних систем або проектів із переважно транзакційним навантаженням і обмеженими ресурсами, де важлива швидкість виконання простих запитів і легка інтеграція з веб-технологіями. Натомість PostgreSQL є більш гнучким та потужним рішенням для складних аналітичних задач, що вимагають глибокої обробки даних та надійності при роботі з великими обсягами інформації. Завдяки

своїм розширеним можливостям PostgreSQL частіше обирають у проєктах корпоративного рівня, де ключовими є масштабованість, гнучкість та функціональність.

Література:

1. Вікіпедія. MySQL. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/MySQL.
2. PostgreSQL. URL: https://www.postgresql.org/.

***Країло Артур Олександрович**, магістрант,*
кафедра комп'ютерних систем та мереж,
Навчально-науковий інститут фізико-технічних
та комп'ютерних наук, Чернівецький національний
університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці

РОЗРОБКА IOT-СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ РУХУ НА БАЗІ ANDROID

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2212/

Вступ. Сучасні IoT-технології відкривають нові можливості для створення систем моніторингу руху з використанням доступних пристроїв, таких як смартфони. Зростання попиту на автоматизовані рішення для забезпечення безпеки та контролю стимулює розробку застосунків, які можуть виявляти рух у реальному часі. Відсутність гнучких і економічних рішень для таких завдань підкреслює актуальність створення мобільного застосунку з інтеграцією сучасних інструментів. Метою роботи є розробка IoT-системи для моніторингу руху з гнучкими налаштуваннями та зручним інтерфейсом.

Аналіз проблеми. Існуючі системи моніторингу руху мають обмеження:

• недостатня адаптація до змін умов, зокрема освітлення;

• обмежені можливості інтеграції зі сповіщеннями у популярних платформах;

• висока обчислювальна вимогливість для слабких пристроїв;

• складність налаштування для пересічних користувачів.

Запропонований застосунок вирішує ці проблеми шляхом використання OpenCV, інтеграції з Discord та адаптивних алгоритмів.

Запропоноване технічне рішення.

Функціональність застосунку:

1. Виявлення руху в реальному часі за допомогою камери смартфона через OpenCV.

2. Збереження зображень у JPEG при виявленні руху.

3. Відправка сповіщень із геолокацією через Discord Webhook за допомогою Google Play Services.

4. Налаштування часу моніторингу, чутливості та затримки між сповіщеннями.

Інтерфейс:

1. Інтуїтивний інтерфейс із доступом до налаштувань через окрему кнопку.

2. Зручне налаштування параметрів через TimePicker і SeekBar для чутливості.

Передача даних:

1. Асинхронна відправка зображень через Executors для уникнення перевантаження основного потоку.

2. Повторні спроби відправки у разі втрати з'єднання для забезпечення стабільності.

Технологічна база:

1. Розробка на Java в Android Studio з використанням OpenCV.

2. Інтеграція Google Play Services для геолокації та MultipartUtility для відправки даних.

Особливості реалізації:

1. Модульна структура для полегшення подальшого розширення.

2. Адаптивний алгоритм чутливості для зменшення помилок.

3. Локальне збереження зображень перед відправкою для роботи офлайн.

Результати тестування:

1. Перевірено коректність роботи в різних умовах, включно зі зміною освітлення.

2. Підтверджено стабільність відправки сповіщень із геолокацією.

3. Користувачі відзначили зручність налаштувань і простоту інтерфейсу.

4. Виявлено потребу у вдосконаленні для роботи на слабких пристроях.

Висновки. Розроблена система моніторингу руху є ефективним рішенням для забезпечення безпеки:

• забезпечує точне виявлення руху з гнучкими налаштуваннями;

• пропонує зручний інтерфейс із інтуїтивним керуванням;

• гарантує стабільну відправку сповіщень через Discord;

• підтримує офлайн-режим завдяки локальному збереженню.

Подальші перспективи:

1. Інтеграція з іншими IoT-пристроями для комплексного моніторингу.

2. Додавання класифікації об'єктів через YOLO-Tiny.

3. Розробка веб-інтерфейсу для віддаленого перегляду даних.

Система відкриває нові можливості для автоматизації безпеки та може бути застосована в різних сферах, від побутового використання до промислових об'єктів.

***Мирош Юрій Михайлович**, бакалавр,*
Національний університет «Львівська політехніка», Львів
ORCID: 0000-0001-5829-9322

***Науковий керівник: Микіч Христина Ігорівна**,*
кандидат технічних наук, доцент
кафедри інформаційних систем та мереж,
Національний університет «Львівська політехніка», Львів

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ОСВОЄННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ З ВИКОРИСТАННЯМ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2178/

Вступ. Область контент аналізу містить багато досліджень, про одне з найбільш цитованих було здійснене в області політології, Laver, Benoit, and Garry (2003) [1], воно порівнює ефективність наявних у той час, традиційних методів з запропонованим ними методом частоти слів. З однієї сторони – метод ручного відбору слів, який вимагає велику кількість зусиль і значну затрату часу. З іншої ж сторони – автоматизований, машинний відбір контенту, який є цілком надійним і відтворюваним, але варто зважати, що складні алгоритми розпізнавання фраз можуть коштувати дорого й мають необхідність у регулярному коригуванні. Варто також зазначити, що алгоритми фраз можуть бути не такими доступними для мов відмінних від англійської.

Мета роботи. Метою створення даної системи можна вважати зменшення витрат часу на прочитання матеріалу й вивчення іноземних. Оскільки користувач заздалегідь знайомий з словами й фразами, що йому будуть траплятися найчастіше то він може скоротити час на прочитання на близько 20-30% у залежності від обсягу тексту.

Основна частина роботи. Опис аналогу. У цій частині роботі буде розглядатися альтернативна система wordfreq її робота і застосування. Загальний принцип роботи полягає у тому, що wordfreq завантажує веб-сторінку або локальний файл і готує розподіл частот різних слова [1].

Синтаксис використання виглядає наступним чином: wordfreq using filename [, min length(integer) nonumbers nogrammar nowww nocommon clear append], де filename – це ім’я файлу, що буде оброблятися, min length(integer) визначає мінімальну кількість символів, необхідну в слові, щоб зберегти його в статистичному розподілі, за замовченням значення 0, nonumbers вказує на видалення слів, що містять числа, nogrammar визначає відкидання слів, які є частиною загальної граматики (наприклад, is або are), nowww вказує на видалення слів, пов'язаних із http або html, clear очищає дані в пам'яті та append вказує на додавання нового розподілу частоти слів до існуючого розподілу частоти слів. За замовчуванням вони зберігаються. Один з варіантів використання може бути адреса у мережі Інтернет, що обов’язково має

починатися з http або https або це може бути локальний файл з довільним розширенням, для усіх файлів буде оброблене ASCII джерело файлу.

Робота програми wordfreq починається з обробки веб-сторінки або локального файлу. На першому етапі створюється статистичний розподіл усіх унікальних слів, що містяться у тексті. Вміст файлу обробляється як один рядок, у якому всі символи, що не входять до кодової таблиці ASCII (A–Z, a–z, 0–9, а також деякі неанглійські літери), замінюються пробілами. Потім очищений текст розбивається на слова за пробілами як розділювачами.

Для обробки веб-сайтів програма стикається з додатковими труднощами, такими як наявність реклами чи службових даних у JavaScript-тегах. Через це у списку слів можуть з’являтися "недослова" – довгі рядки, що представляють назви змінних, функцій або класів. Щоб уникнути таких проблем, користувач отримує чотири окремі списки, які дозволяють виключити небажані слова, наприклад, ті, що містять цифри, посилання (http, html) або інші технічні терміни. Це забезпечує більш точний аналіз тексту та зручність у роботі.

Опис роботи власної системи. Розроблена інтелектуальна система освоєння іноземної мови з використанням статистичного аналізу має вигляд веб-сайту, що значно спрощує використання її у порівнянні з аналогом. Також відмінністю можна вважати чіткий напрямок системи у застосуванні, який, однак можна й віднести до звуження теоретичних можливостей. Щодо файлів з якими працює система, то це також обмеження, що запобігає появі «недослів», адже на вхід йдуть лише такі формати pdf, docx, та txt. До параметрів системи також варто віднести PERCENT_OF_FREQ, що базується на статті Harald Baayen (1993) [2] про статистичні моделі розподілу слів, їх лігвістичну оцінку та бере пропоновані дані для частот слів. COUNT_OF_WORDS, ще один параметр, що вказує скільки саме слів має відібрати система для здійснення навчання користувача. WORD_LENGTH – останній, але не менш важливий параметр, значення якого базуються на відомостях зі статті Reginald Smith (2012) [3] про роль різних довжин слів, розподіл та ентропія символів. За допомогою цих даних система здійснює вибір щодо кількості й якось бажаних слів та здійснює генерування тестувань з застосуванням побічних систем, що надають синоніми, антоніми, рими й просто випадкові слова, що допомагає створити максимально варіативні результати. Для статистичного аналізу вибираються слова лише з наперед заданих алфавітів, щоб уникнути потрапляння зайвих лексем. Оскільки речення з найуживанішими слова становлять велику частину тексту то створення тестів на їх основі значно просуне людину, що буде їх виконувати в загальному розумінні книги й безсумнівно добавить знань щодо книги.

Висновки. У ході даної роботи було порівняно існуючу систему зі власною як результат було виокремлено переваги й недоліки кожної, потенційні області застосування кожної з них. Що до конкретно нової системи, то можна зазначити, що дослідні цифри підтверджують бажані параметри ефективності й можна вважати, що й на практиці її робота буде цілком справна.

Література:
1. Лейвер, М., Бенуа, К., Гаррі, Дж. Витяг політичних позицій із політичних текстів за допомогою слів як даних [Електронний ресурс] // The American Political Science Review. 2003. Т. 97, № 2. С. 311-331. Режим доступу: https://www.jstor.org/stable/3118211?origin=JSTOR-pdf (дата звернення: 08.05.2025).
2. Баайен, Г. Статистичні моделі для розподілу частот слів: лінгвістична оцінка [Електронний ресурс] // The Stata Journal. 1992. Т. 26, № 5/6. С. 347-363. Режим доступу: https://www.jstor.org/stable/30204630 (дата звернення: 08.05.2025).
3. Сміт, Р. Частоти довжин окремих слів: розподіли та ентропії символів [Електронний ресурс] // Glottometrics. 2012. С. 7-22. Режим доступу: https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1207/1207.2334.pdf (дата звернення: 08.05.2025).

***Падучак Олег Володимирович**, аспірант*
кафедри комп'ютеризованих систем автоматики,
Національний університет «Львівська політехніка»
ORCID: 0009-0001-6292-6277

ЗАСТОСУВАННЯ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛІЗУ НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2201/

Вступ. У сучасних умовах стрімкого зростання обсягів наукової інформації особливої актуальності набувають інструменти, здатні ефективно обробляти та аналізувати великі масиви текстових даних. Великі мовні моделі (LLM) відкривають нові можливості для автоматизованого опрацювання наукових публікацій, зокрема у виявленні тематичних зв’язків, структуруванні знань і пошуку релевантної інформації.

У контексті пошуку наукових співавторів, LLM можуть стати потужним інструментом для аналізу публікацій, виявлення потенційних співробітників і формування рекомендацій на основі тематичних та концептуальних зв’язків між роботами. Традиційні методи, такі як використання наукових баз даних чи академічних соціальних мереж, мають свої обмеження у визначенні контексту та інтеграції новітніх досліджень.

За допомогою LLM можна автоматизувати процеси, що стосуються пошуку співавторів, орієнтуючись на ключові теми, спільні інтереси та інтердисциплінарні зв’язки, що дозволяє значно полегшити і прискорити вибір відповідних партнерів для спільних наукових проектів.

Результати дослідження. Згідно з останніми дослідженнями, великий ріст ринку генеративного штучного інтелекту, зокрема великих мовних моделей (LLM), свідчить про їхні широкі можливості у різних сферах, зокрема в

аналізі наукових публікацій. Генеративний штучний інтелект, зокрема моделі на основі трансформерів, таких як GPT і BERT, здатні генерувати новий контент, а також здійснювати текстовий видобуток, наприклад, аналізувати настрій, узагальнювати документи та витягувати концепти з наукових статей [1].

Прикладом успішного застосування великих мовних моделей є дослідження автоматичної анотації фенотипів рослин за допомогою термінів з онтології рослинних ознак (TO), яке виявило що з цей метод дає значні покращення порівняно з традиційними методами текстового видобутку, що використовують пряме зіставлення термінів [2]. Використання LLM для розділення довгих фенотипічних описів на коротші концепти дозволяє досягти вищої точності анотацій, а підхід Retrieval-Augmented Generation (RAG), що поєднує контекстуальну інформацію з онтології, значно підвищує ефективність вибору найбільш підходящих термінів для анотації.

Цей підхід показав значні переваги в порівнянні з методами, що ґрунтуються на простому зіставленні векторів подібності, надаючи значно точніші результати, що є подібними до тих, що були створені експертами. Це в свою чергу доводить ефективність великих мовних моделей для аналізу наукових праць.

Проте, у сучасних системах машинного навчання значна проблема полягає в тому, що використання великих комбінацій моделей може бути надмірно енергоємним і витратним з точки зору обчислювальних ресурсів, що ускладнює їх впровадження для великої кількості користувачів [3]. Це особливо актуально, коли мова йде про використання великих нейронних мереж. У останніх дослідженнях, було розглянуте можливе значне покращення ефективності через дистиляцію знань, що значно зменшує вимоги до обчислювальних потужностей і електроспоживання.

Додатково, використання спеціалізованих моделей у складі колективу дозволяє досягти значних результатів, оскільки ці моделі можуть швидко навчатися в паралелі і розрізняти тонші класи, з якими основні моделі не справляються, зменшуючи загальне навантаження на систему та покращуючи її ефективність.

Висновок. У контексті стрімкого розвитку технологій штучного інтелекту, зокрема великих мовних моделей (LLM), значно покращується ефективність процесів аналізу наукових публікацій та пошуку потенційних співавторів. Використання LLM для виявлення тематичних зв'язків та концептуальних взаємодій між роботами дозволяє значно оптимізувати процеси, що традиційно потребували великих обсягів ручної праці та часових витрат.

Проте однією з основних проблем є високі енергетичні та обчислювальні витрати, які виникають при використанні складних комбінацій моделей. Однак методи дистиляції знань та впровадження спеціалізованих моделей у складі колективів забезпечують значне зменшення навантаження на

обчислювальні ресурси і підвищення загальної ефективності. Це відкриває нові можливості для масштабного впровадження таких інструментів в академічному середовищі, роблячи їх більш доступними та економічно вигідними.

Література:

1. Živadinović, M. (2023). Application of large language models for text mining: The study of ChatGPT. In ITEMA 2023 (pp. 73-80). https://doi.org/10.31410/ITEMA.S.P.2023.73
2. Kainer, D. (2025). The effectiveness of large language models with RAG for auto-annotating trait and phenotype descriptions. In Biology Methods and Protocols (Vol. 10). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/biomethods/bpaf016
3. Hinton, G., Vinyals, O., & Dean, J. (2015). Distilling the knowledge in a neural network. arXiv. https://arxiv.org/abs/1503.02531

***Пасічник Дарина Валентинівна**, бакалавр,*
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна

***Бутенко Ольга Станіславівна**, доктор технічних наук,*
професор, Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна

АНАЛІЗ РЕЛЬЄФУ МІСЦЕВОСТІ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ДРЕНАЖНИХ МЕРЕЖ ЗА ДАНИМИ ДЗЗ НА ДЕОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2182/

Деокуповані території України потребують термінового відновлення інфраструктури, серед пріоритетів – організація ефективного водовідведення та боротьба з підтопленням. Пошкоджені чи зруйновані дренажні системи можуть призвести до ерозії ґрунтів, заболочування, ускладнення будівництва та ведення сільського господарства. З огляду на безпекові та логістичні обмеження, традиційна геодезична зйомка у цих районах ускладнена, а отже, застосування супутникових даних та цифрових моделей рельєфу стає критично важливим.

Метою роботи є підвищення ефективності проєктування дренажних мереж на основі побудованих басейнів водозбору на підставі аналізу рельєфу місцевості деокупованих територій за допомогою ДЗЗ .

В поточний час, як правило, для аналізу рельєфу активно використовують DEM/DTM з відкритих супутникових місій: SRTM (30 м), ASTER, Copernicus DEM (до 10 м) та різні ГІС інструменти для подальшої обробки даних .

Варто зазначити, що основними недоліками існуючих методів є обмежена точність DEM в умовах малого перепаду висот або на дрібномасштабних ділянках та нерівномірна якість через рослинний покрив, забудову чи технічні спотворення. Проте головним недоліком є відсутність актуальних високодеталізованих даних для постраждалих від бойових дій зон.

На рисунку 1 зображено можливі види для завантаження DEM у програмного забезпеченні QGis за допомогою плагіну «OpenTopography DEM Downloader».

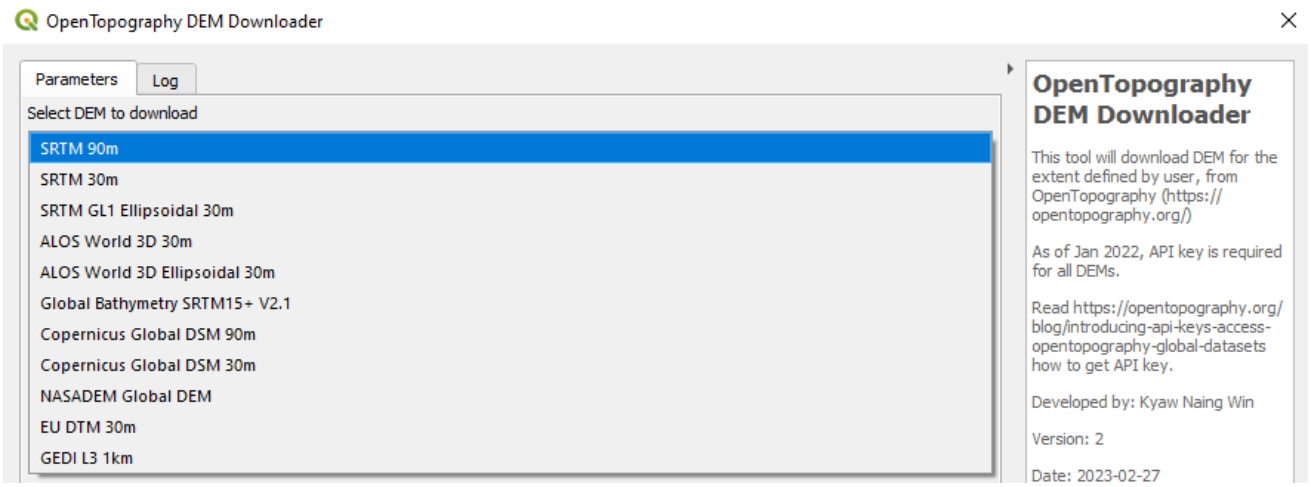


Рис. 1. Можливі види для завантаження DEM у програмного забезпеченні QGis за допомогою плагіну «OpenTopography DEM Downloader»

Методика аналізу рельєфу місцевості для планування дренажної мережі за допомогою басейнів водозбору за даними ДЗЗ включає в себе п’ять основних етапів: підготовка проєкту, робота з DEM моделлю, побудова басейнів водозбору, планування розміщення дренажної мережі та побудова картографічних моделей для представлення результатів [1].

На першому етапі встановлюються все необхідні плагіни для подальшої роботи у програмному забезпеченні QGis [2]. Другий етап – це встановлення зони інтересу дослідження та вивантаження DEM моделі. На третьому етапі відбувається побудова басейнів водозбору, де спершу за допомогою базових інструментів QGis відбувається обробка растру DEM і отримують заповнену DEM модель, растр напрямків стоку та растр басейнів водозбору. Далі растр конвертують в векторну геометрію, де спрощують його межі та розраховують площу кожного з басейнів, останнім кроком в цьому етапі розраховують значення сумарного стоку. Четвертий етап, це планування інженерних комунікацій, наприклад дренажної мережі. Для цього необхідно створити допоміжну сітку в області інтересу, врахувати обмежувальні чинники, наприклад інші будинки, та на основі дорожньої інфраструктури та будівель визначити місця з’єднання комунікацій між цими шарами, а за допомогою аналізу обрати найоптимальніший варіант. Останній етап – це створення картографічної моделі для представлення даних [3].

На рисунку 1 зображено методику аналізу рельєфу місцевості для планування дренажної мережі за допомогою басейнів водозбору за даними ДЗЗ.

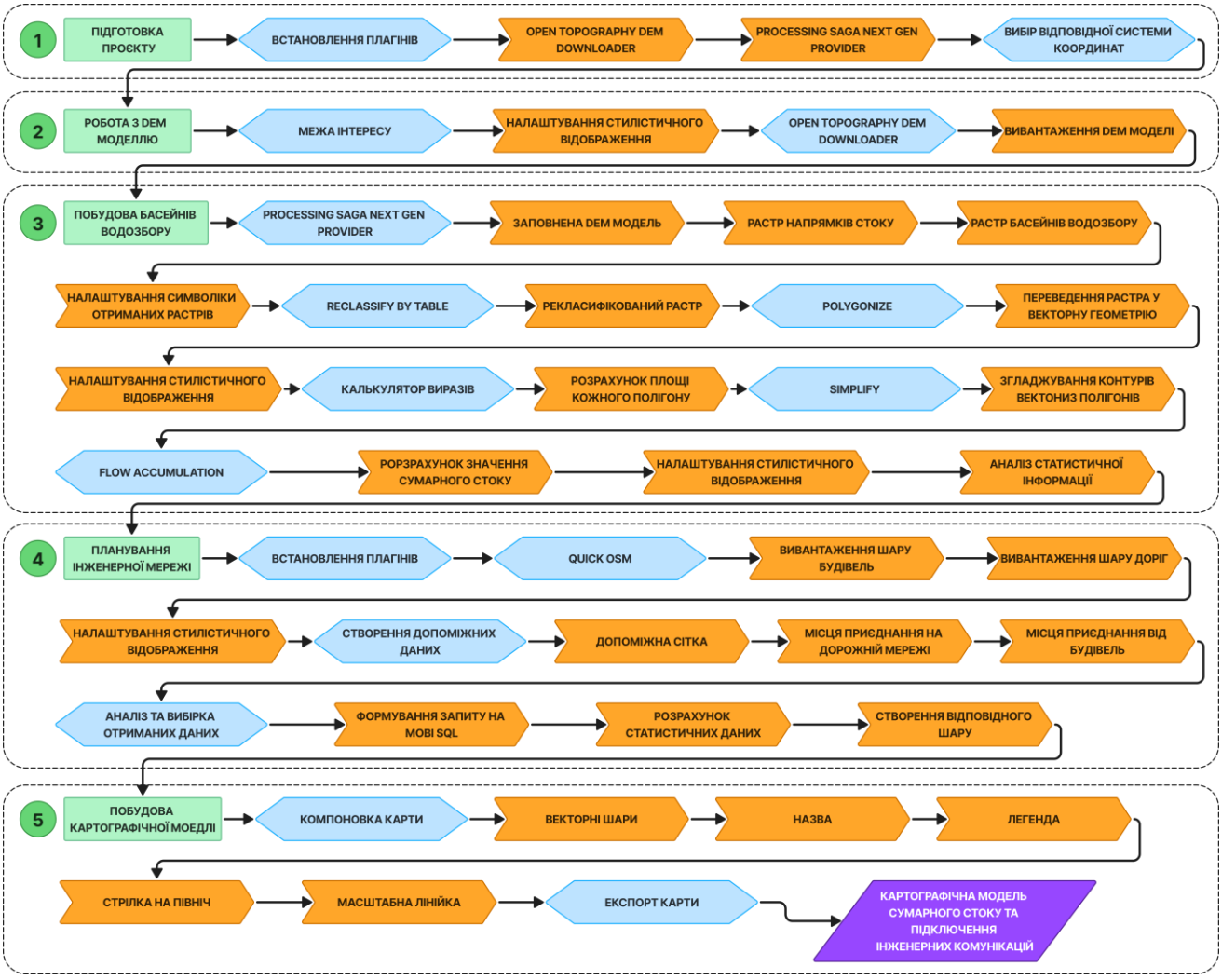


Рис. 1. Методика аналізу рельєфу місцевості для планування дренажної мережі за допомогою басейнів водозбору за даними ДЗЗ

Отже, за рахунок об'єднання DEM/DTM з відкритих супутникових місій та картографічної основи у вигляді ортофотоплану, отриманого з БпЛА можна більш якісно визначити сумарний стік та ефективно спланувати розміщення дренажної мережі на деокупованих територіях. Аналіз рельєфу за супутниковими та даними з БпЛА – це ключ до оперативного, безпечного і економічного планування дренажної інфраструктури на деокупованих територіях.

Література:
1. Team L. Understanding DEM vs DTM vs DSM: which mapping model is right for you?. 3D Mapping, Digital Maps for 5G Mapping | LuxCarta. URL: https://www.luxcarta.com/blog/dem-dtm-dsm (дата звернення: 08.05.2025).
2. QGIS Plugins. QGIS Plugins. URL: https://plugins.qgis.org/ (дата звернення: 08.05.2025).
3. Річковий басейн. Морфологічні характеристики річкового басейну. StudFiles. URL: https://studfile.net/preview/8869245/page:6/ (дата звернення: 08.05.2025).

***Пересада Дар'я Дмитрівна**, бакалавр,*
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна

***Гребень Олександр Сергійович**, кандидат технічних наук,*
доцент, Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна

СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ КАРТ ЗА ДОПОМОГОЮ ГІС ІНСТРУМЕНТІВ НА ОСНОВІ BIG DATA

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2189/

Просторові дані збираються з величезною швидкістю – з мобільних пристроїв, технологій ДЗЗ, датчиків IoT, соціальних мереж тощо. Традиційні методи картографування більше не відповідають вимогам часу щодо актуальності, динамічності та інтерактивності. Використання технологій Big Data у поєднанні з ГІС дозволяє не лише зберігати великі обсяги даних, а й оперативно обробляти, візуалізувати та аналізувати їх у вигляді інтерактивних карт.

Метою роботи є дослідити та представити можливість ефективного підходу створення інтерактивних карт використовуючи за основу дані Big Data.

Зазвичай великі обсяги даних представляють у текстовому або відео-, аудіо- форматі, приблизно 80% Big Data, у табличному вигляді, часових рядах, чи графах, проте людині все простіше сприймати, коли все наглядно і представлено візуально. Є багато сервісів, наприклад, Google Maps, Mapbox, Leaflet.js, які підтримують інтерактивність, але обмежені у роботі з Big Data [1].

Офіційний сайт Державної служби статистики України (Держстат) надає широкий доступ до актуальної статистичної інформації про економічні, соціальні та демографічні процеси в Україні, про більшість даних знаходяться в табличному виглядів, тому за допомогою Access та ArcGIS є можливість представити всі статистичні дані [2].

На рисунку 1 зображено результат імпорту Excel даних завантажених з сайту Державної служби статистики України до бази даних Access.

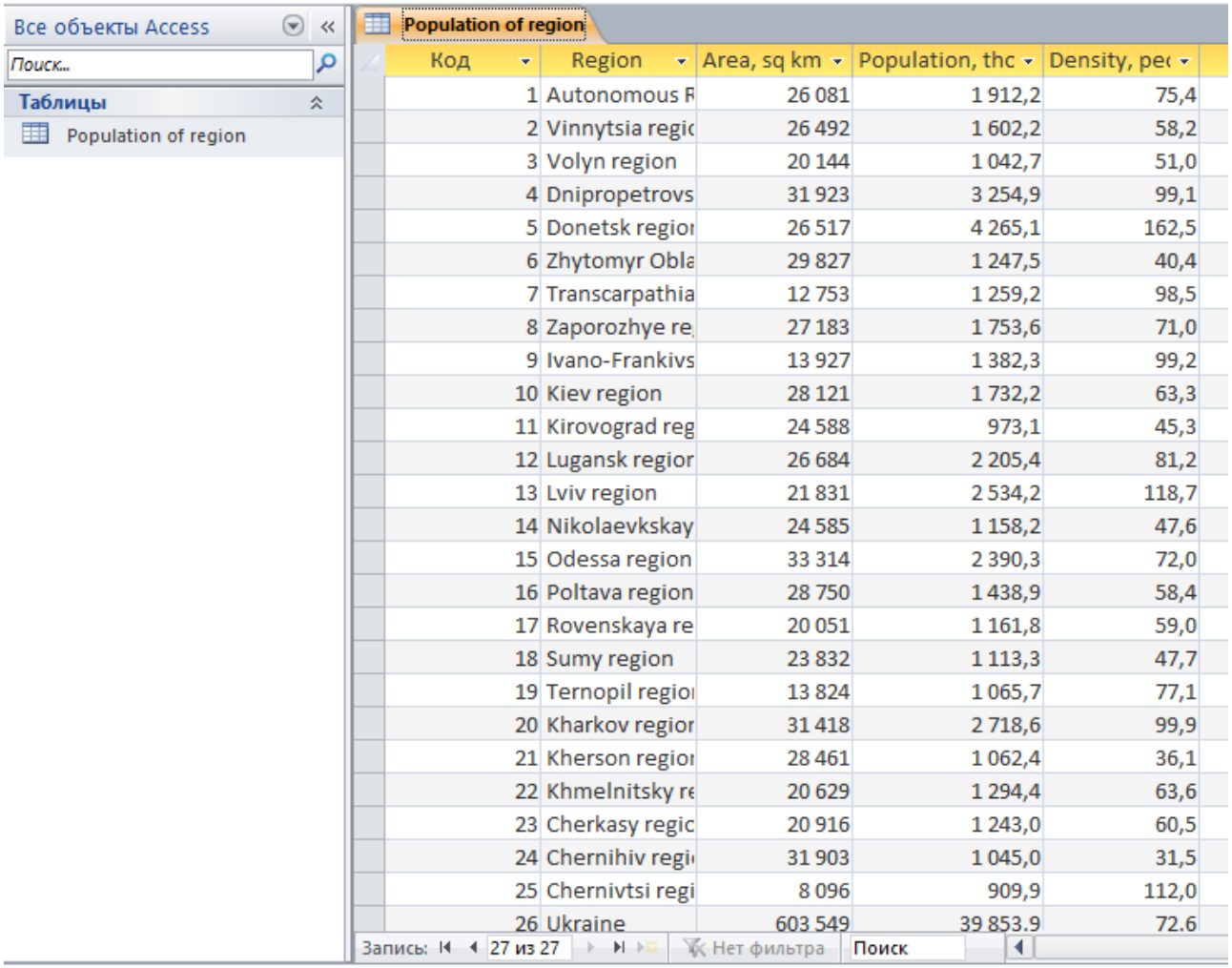


Рис. 1. Результат імпорту Excel даних завантажених з сайту Державної служби статистики України до бази даних Access.

Також основним недоліком є те, що при візуалізації великої кількості точок/шарів у браузері йде перевантаження системи, яка починає зависати, а також недостатня інтерактивність карт при роботі з великими масивами.

Використання таких програмних забезпечень, як ArcGIS чи QGIS з відповідними плагінами, дозволяє представляти великі набори даних на точній картографічній основі. Основні інструменти геообробки дають змогу опрацьовувати масиви даних для більш точного та якіснішого аналізу. Інструмент компоновки дає змогу розмістити всі необхідні елементи карти [3].

На рисунку 2 зображено базу даних відкриту за допомогою ArcCatalog у програмному забезпеченні ArcGIS.

На рисунку 3 зображено приклад представлення даних Big Data за показником безробіття по областях за 2018-2023 роки.

Contents | Preview | Description

OID	REGION	POPULATION	MEN THOUS
0	AR of Crimea	1912,17	937,6
1	Vinnytsia region	1602,2	809,6
2	Volyn region	1042,7	500,1
3	Dnipropetrovsk region	3254,9	1643,3
4	Donetsk region	4265,1	2219,9
5	Zhytomyr Oblast	1247,5	644,8
6	Transcarpathian region	1259,2	605,5
7	Zaporozhye region	1753,6	886,6
8	Ivano-Frankivsk region	1382,3	665,2
9	Kiev region	1732,2	845,9
10	Kirovograd region	973,1	520,8
11	Lugansk region	2205,4	1169,9
12	Lviv region	2534,2	1245,1
13	Nikolaevkskaya area	1158,2	588,2
14	Odessa region	2390,3	1155,4
15	Poltava region	1438,9	747,4
16	Rovenskaya region	1161,8	555,6
17	Sumy region	1113,3	593,8
18	Ternopil region	1065,7	530,2
19	Kharkov region	2718,6	1339,5
20	Kherson region	1062,4	548,5
21	Khmelnitsky region	1294,4	659,9
22	Cherkasy region	1243	638,8
23	Chernihiv region	1045	565,5
24	Chernivtsi region	909,9	432,1

Рис. 2. Створена база даних за допомогою ArcCatalog у програмному забезпеченні ArcGIS.

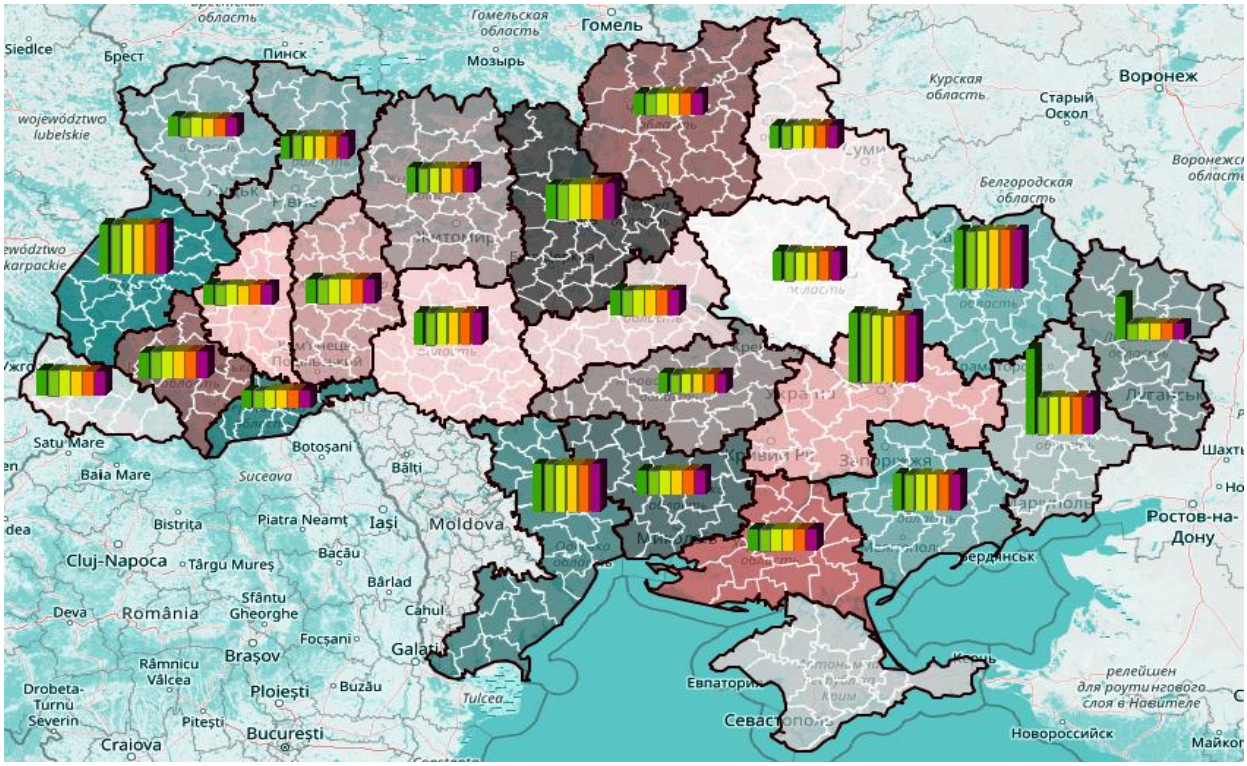


Рис. 3. Приклад представлення даних Big Data за показником безробіття по областях за 2018-2023 роки.

Отже, ГІС технології у поєднанні з Big Data відкривають нові горизонти в аналізі та візуалізації просторових да-них. Такі рішення можуть застосовуватися у прийнятті управлінських рішень у різних проєктах.

Література:
1. Що таке Big Data та приклади застосування Kyivstar Business Hub. URL: https://hub.kyivstar.ua/articles/shho-take-big-data (дата звернення: 11.05.2025).
2. Головна | Державна служба статистики України. Головна | Державна служба статистики України. URL: https://stat.gov.ua/uk (дата звернення: 11.05.2025).
3. Типи і способи представлення даних в гіс (Моделі даних). StudFiles. URL: https://studfile.net/preview/16666734/page:2/ (дата звернення: 11.05.2025).

***Проценко Іван Андрійович**, студент*
факультету інформаційних технологій 3 курсу,
Державний торговельно-економічний університет, Україна

***Науковий керівник: Юрченко Юрій Юрійович**, старший викладач,*
Державний торговельно-економічний університет, Україна

БЕЗПЕКА ДАНИХ У RAID І РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМАХ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2187/

Вступ

У сучасному світі забезпечення безпеки та цілісності даних є критично важливим завданням для організацій будь-якого масштабу. Технології RAID (Redundant Array of Independent Disks) та розподілені системи зберігання є ключовими компонентами інфраструктури, які значно підвищують надійність зберігання інформації. У цій доповіді розглянемо основні аспекти безпеки даних у таких системах, методи захисту та сучасні підходи до забезпечення високого рівня збереження даних.

Основи технології RAID

RAID (Redundant Array of Independent Disks) – це технологія об'єднання декількох фізичних дисків в один логічний диск для підвищення продуктивності, надійності або обох цих характеристик. Основними цілями впровадження RAID є підвищення надійності завдяки резервуванню даних, покращення продуктивності шляхом паралельного доступу до даних та збільшення ємності через об'єднання дисків у єдиний логічний том.

Існує кілька рівнів RAID, кожен з яких має свої характеристики безпеки. RAID 0 забезпечує розподіл даних без надлишковості, але не має захисту від відмов дисків. RAID 1 використовує дзеркалювання, що забезпечує високу надійність завдяки дублюванню даних. RAID 5 пропонує розподіл з розподіленим парітетом, забезпечуючи захист від відмови одного диска. RAID 6 додає додатковий рівень захисту з двома незалежними парітетами, дозволяючи витримати відмову до двох дисків. RAID 10 поєднує переваги RAID 1 і RAID 0, забезпечуючи високу продуктивність та надійність.

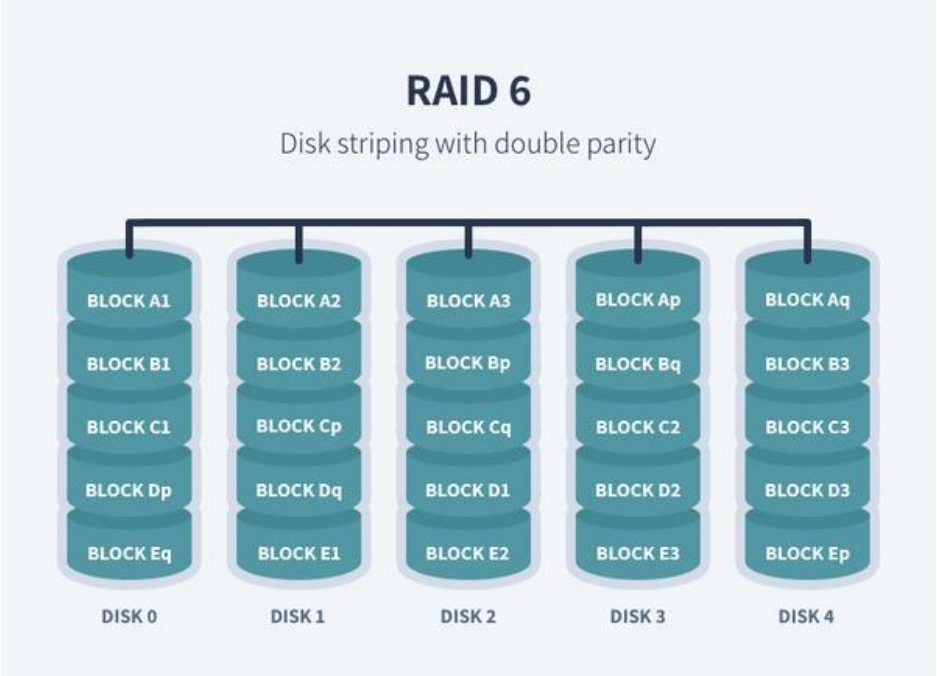
Ризики та вразливості RAID-систем

Попри всі переваги, RAID-системи мають ряд потенційних вразливостей. Найпоширенішою проблемою є відмова дисків, особливо критична при одночасній відмові декількох дисків. Проблеми з контролерами можуть призвести до втрати доступу до всіх даних. Помилки конфігурації часто знижують рівень захисту, а деградація продуктивності проявляється при поступовому зниженні швидкості роботи через відмову компонентів. Особливо вразливим є період відновлення масиву після відмови диска.

Важливо розуміти, що RAID не є заміною резервного копіювання. Він не захищає від логічних помилок даних, вірусів та шкідливого ПЗ, помилок користувачів, фізичних пошкоджень та відмов обладнання, що виходять за рамки можливостей відмовостійкості.

Безпека даних у розподілених системах

Розподілені системи зберігання даних – це інфраструктура, де дані розміщуються на декількох серверах або вузлах. Основні типи таких систем включають DAS (безпосередньо підключені сховища), NAS (мережеві сховища), SAN (мережі зберігання даних), об'єктні сховища та розподілені файлові системи, такі як HDFS, GlusterFS та Ceph.



Основними механізмами забезпечення безпеки в розподілених системах є реплікація даних, шардинг (горизонтальне розділення даних між вузлами), розподілений парітет, георозподілення та еразурне кодування. Реплікація створює та підтримує декілька копій даних у різних вузлах. Шардинг розподіляє дані між вузлами для підвищення продуктивності та надійності. Георозподілення розміщує дані у різних фізичних локаціях для захисту від локальних катастроф. Еразурне кодування застосовує методи зберігання даних, що забезпечують стійкість до відмов окремих частин.

Сучасні підходи до захисту даних

Ефективна стратегія захисту даних включає багаторівневий захист, регулярне тестування відновлення, моніторинг стану систем та аудит безпеки. Передові технології захисту даних включають самовідновлювані системи, що автоматично виявляють та виправляють помилки, інтелектуальне прогнозування відмов на основі аналізу S.M.A.R.T. та інших метрик, миттєві знімки для створення точок відновлення, дедуплікацію та компресію для оптимізації зберігання, а також шифрування на рівні томів для захисту від несанкціонованого доступу.

Практичні рекомендації щодо захисту даних

При виборі конфігурації RAID необхідно враховувати критичність даних, бюджетні обмеження, вимоги до продуктивності та масштабованість. Для критичних бізнес-даних рекомендуються RAID 10 або RAID 6, для середньокритичних даних – RAID 5 або RAID 6, а для некритичних даних з вимогами до продуктивності – RAID 0 з регулярним резервним копіюванням.

Для забезпечення безпеки в розподілених системах рекомендується дотримуватися правила 3-2-1 резервного копіювання: 3 копії даних, 2 різних типи носіїв та 1 копія офлайн або в іншій локації. Також важливо проводити регулярні перевірки цілісності даних з використанням контрольних сум, періодичного сканування на наявність помилок та автоматизованих процесів перевірки. Необхідно розробити плани відновлення після аварій з документацією процедур, регулярними навчаннями та визначенням допустимого часу та точки відновлення.

Приклади впровадження

Для інфраструктури середнього бізнесу з обсягом даних до 50 ТБ, обмеженим IT-персоналом та помірними вимогами до доступності рекомендується впровадження систем NAS з RAID 6, щоденне резервне копіювання на зовнішні носії, щомісячне повне резервне копіювання з офлайн-зберіганням та моніторинг стану дисків з автоматичними сповіщеннями.

Для корпоративного дата-центру з петабайтами даних, критичними бізнес-процесами та вимогами до цілодобової доступності оптимальним є розподілена SAN-інфраструктура з реплікацією між дата-центрами, комбінація RAID 10 для високопродуктивних систем і RAID 6 для архівних даних, впровадження системи управління життєвим циклом інформації, автоматизоване тестування процедур відновлення та геореплікація даних між дата-центрами в різних регіонах.

Висновки

Безпека даних у RAID і розподілених системах вимагає комплексного підходу, що поєднує технологічні рішення, процеси та методики. Хоча RAID забезпечує базовий рівень захисту від відмов дисків, справжня безпека даних досягається лише при впровадженні багаторівневої стратегії, що включає резервне копіювання, моніторинг, тестування відновлення та чіткі процедури реагування на інциденти.

Розподілені системи додають додатковий рівень складності, але також пропонують підвищену стійкість до відмов через географічну диверсифікацію та масштабованість. Поєднання технологій RAID з перевагами розподілених систем дозволяє створювати високонадійні інфраструктури для зберігання даних, що відповідають вимогам сучасного бізнесу. Головним принципом у забезпеченні безпеки даних залишається принцип "захисту в глибину", коли жоден окремий збій не здатний призвести до повної втрати даних.

Рубан Дарина Юріївна,
студентка 4 курсу, 7 групи, бакалавр,
Державний торговельно-економічний університет, Київ

***Науковий керівник: Юрченко Юрій Юрійович**, доцент,*
Державний торговельно-економічний університет, Київ

ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО ВЕБСИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЛАБОРАТОРІЄЮ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2200/

У контексті експоненціального зростання обсягів медичних даних, а також критичної необхідності в їх оперативному та прецизійному доступі, розробка ефективної вебсистеми для медичної лабораторії набуває статусу пріоритетного завдання. Осмислення та формулювання чітких вимог до такої системи є не просто етапом технічної специфікації, а фундаментальним процесом, що визначає її потенційну результативність.

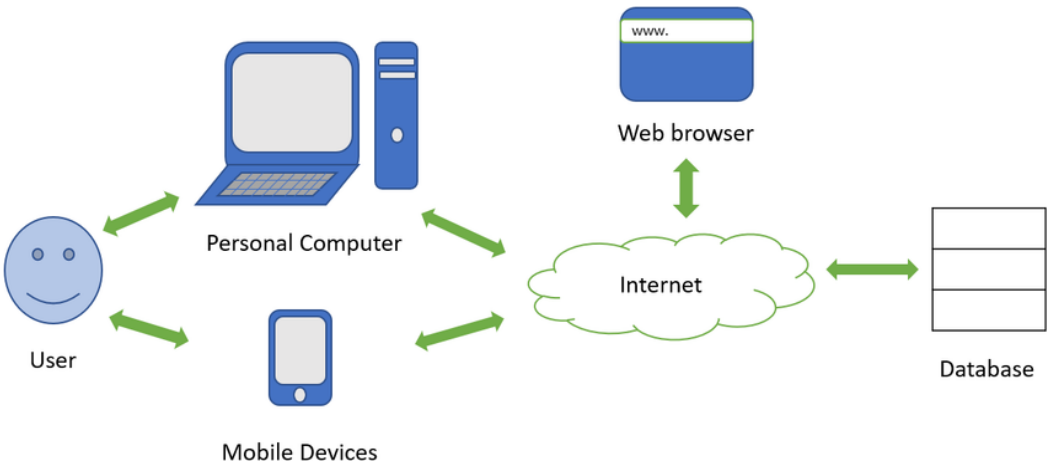


Рисунок 1. Загальна схема інформаційної системи медичної лабораторії

Для повноцінного функціонування будь-якої системи, зокрема вебсистеми медичної лабораторії, необхідно враховувати не лише її безпосередні функції, але й якісні характеристики, що визначають її ефективність, тому вимоги до таких систем традиційно поділяються на функціональні, що описують "що" система робить, та нефункціональні, що визначають "як" вона це робить.

Функціональні вимоги до вебсистеми:

1. Управління зразками: реєстрація демографічних даних пацієнта, генерація ID зразка, формування штрих-коду; реєстрація статусу зразка, ведення журналу руху, формування переліку зразків за статусом; реєстрація місця зберігання, реєстрація терміну придатності, формування переліку зразків за місцем/терміном.

2. Обробка результатів: введення результатів аналізів, перевірка формату, введення коментарів; відображення референтних значень, ідентифікація відхилень, ведення журналу змін; зберігання результатів у БД, пошук за ID, ПІБ, датою.

3. Дані пацієнтів: введення/редагування даних пацієнтів, пошук даних, перегляд історії аналізів; контроль доступу (ролі), ведення журналу дій.

4. Звітність: формування звітів у PDF/HTML, налаштування шаблонів, друк; формування звітів про кількість аналізів, розподіл за типами, експорт у CSV/Excel.

5. Експорт даних: сумісність з EMR/EHR (HL7), експорт для аналізу.

Нефункціональні вимоги до вебсистеми:

1. Безпека: Аутентифікація та контроль доступу на основі ролей; захист персональних даних пацієнтів відповідно до законодавства.

2. Надійність: Регулярне резервне копіювання бази даних з можливістю відновлення; стабільна робота системи з обробкою помилок та доступністю 24/7 (за винятком технічних робіт).

3. Продуктивність та масштабованість: Швидкість виконання основних операцій та оптимізація запитів до бази даних; архітектура системи, що підтримує збільшення користувачів та обсягу даних.

4. Зручність використання: Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс згідно з UI/UX принципами; документація для користувачів та адміністраторів.

5. Відповідність стандартам: Дотримання медичних стандартів, що регулюють діяльність лабораторії; відповідність стандартам безпеки обробки медичних даних.

Система медичної лабораторії повинна відповідати низці обов’язкових регуляторних та законодавчих вимог, що діють в Україні. Перш за все, це стосується законодавства у сфері захисту персональних даних, зокрема Закону України «Про захист персональних даних», а також необхідності гармонізації з європейськими стандартами, зокрема GDPR [1].

Обробка персональних даних, особливо даних про стан здоров'я, вимагає отримання однозначної згоди суб'єкта даних або наявності інших законних підстав. Вебсистема повинна забезпечити можливість фіксації та управління згодами пацієнтів на обробку їхніх медичних даних, реалізувати відповідні механізми захисту – автентифікацію, контроль доступу, шифрування, аудит дій користувачів [2].

Загалом, відповідність системи включає:

1. Захист персональних даних: дотримання Закону України «Про захист персональних даних», із належною фіксацією згод, захистом медичної інформації, дотриманням лікарської таємниці та прав суб'єкта даних.

2. Інформаційну безпеку: реалізацію технічних та організаційних заходів захисту інформації згідно із Законом України «Про захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах». Це передбачає створення політик доступу, систем журналювання, шифрування та безперервного контролю.

3. Сумісність з ЕСОЗ та міжнародними стандартами: підтримку форматів HL7/FHIR для обміну медичними даними та взаємодії з національною електронною системою охорони здоров'я (eHealth), що забезпечує автоматичну передачу результатів аналізів до електронної медичної картки пацієнта [3, 4].

Усі зазначені регуляції мають бути враховані ще на етапі архітектурного проєктування системи. Це забезпечить як відповідність законодавству, так і довіру користувачів до системи у сфері, де точність, безпека та конфіденційність мають критичне значення.

Література:

1. Закон України «Про захист персональних даних» : Закон України від 01 червня 2010 р. № 2297-VI // Відомості Верховної Ради України. – 2010. – № 34. – Ст. 481.

2. Закон України «Про захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах» : Закон України від 05 липня 1994 р. № 80/94-ВР // Відомості Верховної Ради України. – 1994. – № 31. – Ст. 286.

3. Деякі питання електронної системи охорони здоров'я : постанова Кабінету Міністрів України від 25 квітня 2018 р. № 411 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/411-2018-п

4. Про затвердження Порядку функціонування електронної системи охорони здоров'я : наказ МОЗ України від 28 лютого 2020 р. № 587 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://moz.gov.ua

***Сірик Дмитро Євгенович**, бакалавр,*
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна

***Гребень Олександр Сергійович**,*
кандидат технічних наук, доцент,
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна

ВИБІР ТА АНАЛІЗ ДІЛЯНОК ДЛЯ РОЗМІЩЕННЯ РЕСТОРАНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ДАНИХ ДЗЗ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2190/

Використання даних дистанційного зондування Землі дозволяє оперативно, масштабно та з високою точністю аналізувати території. На теперішній час конкуренція у сфері громадського харчування дуже висока, а правильний вибір нової локації для розміщення нового об’єкта є важливим фактором успіху.

Метою дослідження є удосконалення процесу вибору нових локацій для ресторанного бізнесу за допомогою даних ДЗЗ та ГІС технологій.

Традиційні методи вибору локації часто базуються на обмеженій кількості даних і можуть не враховувати просторові особливості місцевості. Є кейси використання теплових карт на основі трафіку за різними показниками, а також використання супутникових знімків, але здебільшого і цього не достатньо для вибору потенційно найкращого місця.

Ще основними недоліками є застарілість чи не регулярне оновлення статистичних даних, що призводить до зниження точності аналізу, надмірність вартість комерційних платформ та обмежене використання ДЗЗ, тому що зазвичай використовують статистичні дані, а не геопросторові [1].

Методика вибору та аналізу ділянок для розміщення ресторанів за допомогою даних ДЗЗ включає себе шість основних етапів, а саме аналіз документації, нормативно-правове обґрунтування вибору ділянок, аналіз наявних даних ДЗЗ та вибір підходящих ділянок, далі йде обробка даних для подальшого аналізу ділянок, результат обробки даних та їх представлення і останній етап – це аналіз даних для вибору найкращої ділянки [2].

На рисунку 1 зображено методику вибору та аналізу ділянок для розміщення ресторанів за допомогою даних ДЗЗ.

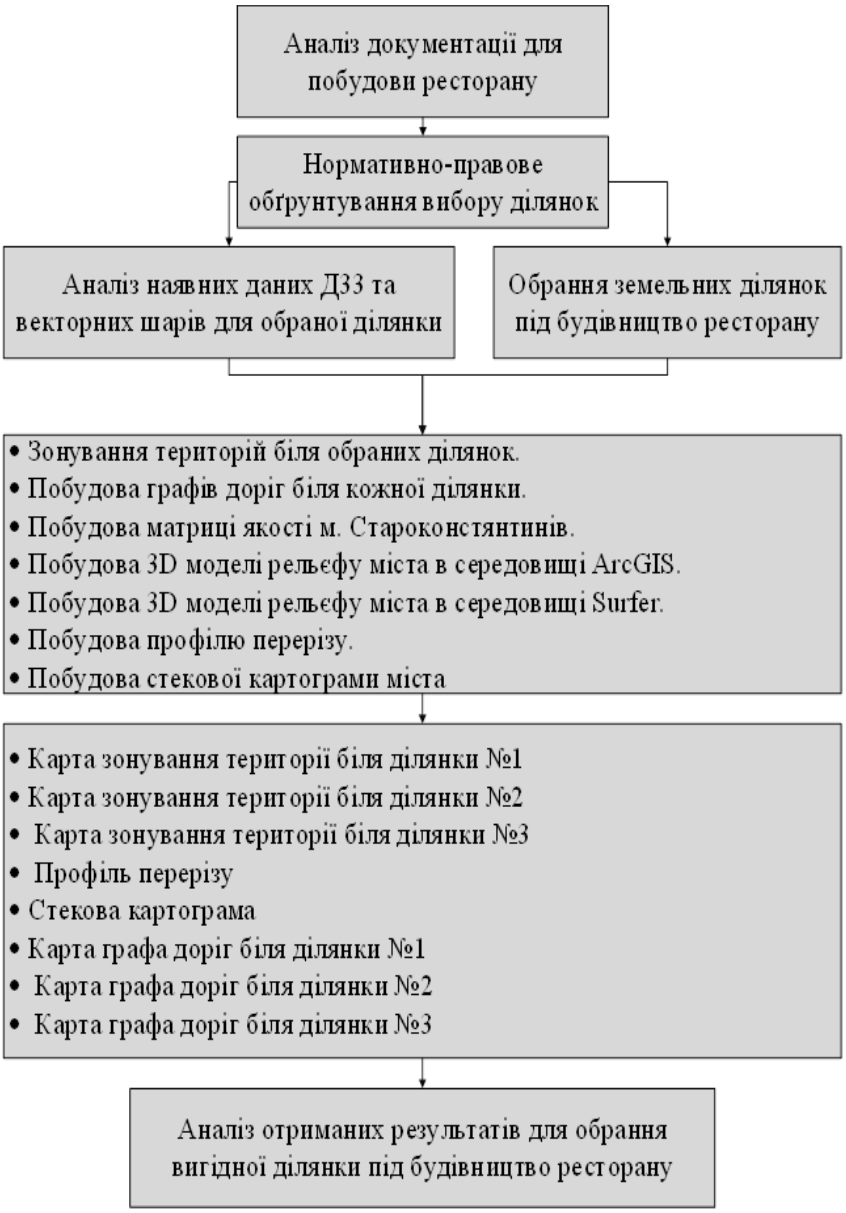


Рис. 1. Методика вибору та аналізу ділянок для розміщення ресторанів за допомогою даних ДЗЗ

За рахунок використання геопросторових даних ДЗЗ та їх аналізу можна отримати потенційно найкращі ділянки, провести зонування територій, побудувати графи доріг, матрицю якості територій, аналіз моделі рельєфу та інтегрувати всі ці дані в ГІС-модель підвищення якості та точності у прийняття управлінських рішень на новій території для ресторанного бізнесу [3].

На рисунку 2 зображено результати обробки даних для визначення перспективної ділянки.

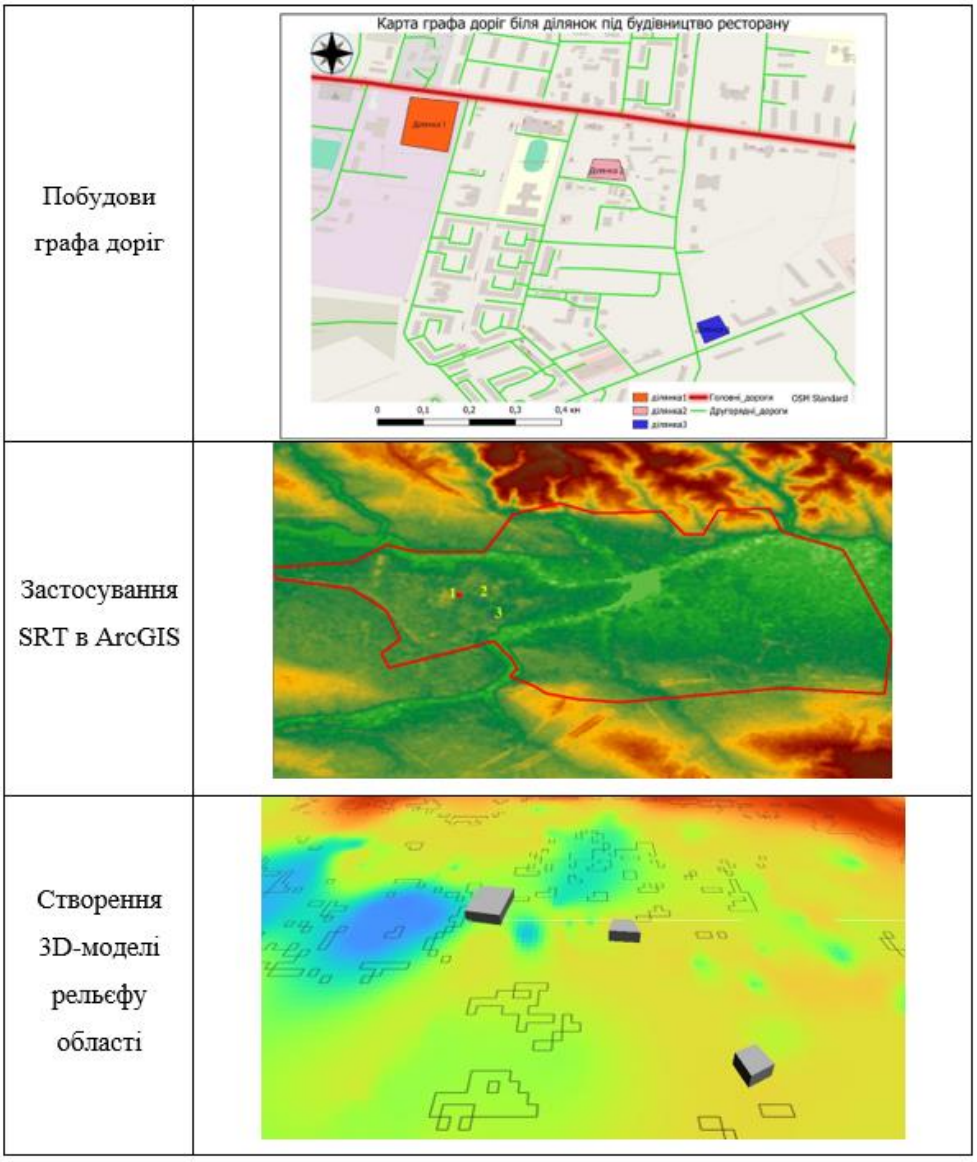


Рис. 2. Результати обробки даних для визначення перспективної ділянки

Використання даних ДЗЗ у поєднанні з геоінформаційними методами відкриває новий підхід до вибору ділянок для ресторанного бізнесу. Розроблена методика дозволяє підвищити точність, ефективність та обґрунтованість процесу прийняття рішень.

Література:

1. Дистанційне зондування Землі: види та перспективи – WEAGRO. WEAGRO. URL: https://weagro.com.ua/blog/dystanczijne-zonduvannya-zemli-vydy-ta-perspektyvy/ (дата звернення: 11.05.2025).
2. Сучасні тенденції розвитку ресторанного бізнесу в Україні. URL: https://tourlib.net/statti_ukr/malynovska.htm (дата звернення: 11.05.2025).
3. Геоінформаційне моделювання. MagneticOne Municipal Technologies. URL: https://magneticonemt.com/geoinformatsijne-modelyuvannya/ (дата звернення: 11.05.2025).

Скоринович Богдан Володимирович,
аспірант, Національний університет
«Львівська політехніка», м. Львів
ORCID: 0009-0007-8669-9172

Гавриляк Володимир Романович,
аспірант, Національний університет
«Львівська політехніка», м. Львів
ORCID: 0009-0002-4114-1232

Кулик Юрій Андрійович,
аспірант, Національний університет
«Львівська політехніка», м. Львів
ORCID: 0009-0003-9249-2697

Науковий керівник: Лах Юрій Володимирович,
кандидат фізико-мататематичних наук,
доцент кафедри захисту інформації,
Національний університет
«Львівська політехніка», м. Львів

ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ В УМОВАХ “CLOUD NATIVE” АРХІТЕКТУР

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2203/

Вступ. Хмарні технології та підхід “Cloud Native” стали ключовими рушіями сучасної цифрової трансформації, забезпечуючи можливість створення масштабованих, відмовостійких та оперативно розгортуваних IT-систем. Архітектура “Cloud Native” базується на поєднанні DevOps-практик, мікросервісної архітектури, оркестрації контейнерів (здебільшого за допомогою Kubernetes), API-first дизайну, serverless обчислень та інфраструктури як коду (IaC) [1]. Такі рішення надають підприємствам значну гнучкість, скорочують час виведення продукту на ринок та створюють нові можливості масштабування. Водночас, через свою динамічність, розподіленість і короткий цикл життя компонентів, вони створюють безпрецедентні виклики у сфері кібербезпеки.

На відміну від класичних, периметрально орієнтованих моделей, “cloud native” середовища характеризуються постійною зміною стану, високою автоматизацією та великою кількістю взаємопов’язаних сервісів. У таких умовах традиційні засоби захисту – статичні фаєрволи, ручне управління доступом, централізоване логування – втрачають ефективність, не встигаючи за темпами змін та розмиттям периметру. Фундаментальна зміна полягає в

тому, що безпека більше не може розглядатися як фінальний етап життєвого циклу – вона має бути інтегрованою з самого початку, охоплюючи всі фази розробки, розгортання та експлуатації програмного забезпечення.

Основні виклики безпеки в "Cloud Native" середовищах. Перехід до "Cloud Native" архітектур супроводжується появою низки специфічних викликів у сфері кібербезпеки, що зумовлюють потребу у нових, адаптивних підходах до захисту. Одним із ключових ризиків є суттєве розширення поверхні атаки через велику кількість сервісів, API та точок взаємодії.

Зокрема, розподілені мікросервіси взаємодіють через мережу, і помилки в налаштуванні API можуть дозволити обійти автентифікацію або отримати доступ до внутрішніх ресурсів. У serverless архітектурах кожна функція є окремим об'єктом атаки, вразливим до експлуатації надмірних дозволів, ін'єкцій вхідних подій або вразливостей у бібліотеках.

Інфраструктура як код (IaC), попри значні переваги в автоматизації управління ресурсами, створює додаткові вектори ризику – від зберігання секретів (API-ключів, токенів) у відкритому коді до шаблонів із помилками конфігурації. Типові приклади включають створення загальнодоступних S3-бакетів, відкритих портів у security groups або надання надмірних прав у IAM-політиках, що створює загрозу компроментації середовища [2].

Контейнеризація додає ще один рівень складності: публічні базові образи часто містять застарілі або вразливі пакети, а некоректні конфігурації Kubernetes – наприклад, привілейовані контейнери, публічні дашборди або необмежені мережеві політики – відкривають широкі можливості для атаки. Актуальними залишаються і загрози середовища виконання: втеча з контейнера (container escape), експлуатація уразливостей процесів, компрометація файлових систем [3].

Крім загальних уразливостей, "Cloud Native" архітектури схильні до специфічних загроз і атак:

• *API-вразливості та проблеми авторизації*. API-first підхід висуває API на передній план як основний інтерфейс взаємодії, що робить їх привабливою ціллю. Типові атаки включають порушення авторизації на об'єктному рівні (BOLA), неефективну автентифікацію, витік метаданих та відсутність обмежень на запити (OWASP API Security Top 10) [4].

• *Supply Chain атаки*. Компрометація ланцюгів постачання охоплює CI/CD-інфраструктуру, публічні або внутрішні репозиторії, інструменти складання, а також контейнерні образи з вбудованим шкідливим кодом.

• *Компрометація облікових даних*. Credential stuffing, викрадення токенів, неправильне зберігання ключів у відкритому коді або контейнерних образах – поширені сценарії, що загрожують конфіденційності.

• *Атаки на інфраструктуру оркестрації*. Kubernetes стає окремою ціллю: уразливості в API-сервері, etcd, kubelet або service mesh, зловживання сервісними акаунтами, відсутність контролю доступу.

• *Server-Side Request Forgery (SSRF)*. Особливо небезпечні у контексті хмарних провайдерів: дозволяють отримати доступ до метаданих-ендпоінтів і витягти тимчасові облікові дані.

• *Використання ресурсів для майнінгу (Cryptojacking)*. Слабко захищені обчислювальні ресурси можуть бути несанкціоновано використані для генерації криптовалюти.

• *Dangling ресурси*. IP-адреси, DNS-записи, сертифікати, які не видаляються вчасно з конфігурацій, створюють ризик перехоплення трафіку або обману користувачів.

• *Розподілені атаки на відмову в обслуговуванні (DDoS)*. Орієнтовані на API, serverless-функції, балансувальники навантаження – часто складні для ідентифікації й потребують адаптивного захисту.

• *Неправильно налаштовані сховища*. Публічно доступні S3-бакети, відкриті бази даних або storage-сервіси – типова причина витоків даних в хмарі.

Крім цього, моніторинг безпеки в “Cloud Native” середовищах стикається з низкою технічних обмежень. Ефемерна природа сервісів і контейнерів, велика кількість логів, що зберігаються у різних локаціях, а також висока швидкість змін в інфраструктурі значно ускладнюють виявлення загроз. Події безпеки можуть бути розподілені між десятками мікросервісів, а короткий життєвий цикл функцій у serverless-моделях обмежує доступ до інфраструктурного рівня. Як наслідок, класичні підходи до логування, кореляції подій та менеджменту інцидентів виявляються недостатніми, що вимагає впровадження нових, спеціалізованих рішень – здатних працювати у масштабованому, розподіленому та динамічному середовищі [2].

Сучасні підходи та технології для забезпечення безпеки “Cloud Native” архітектур. У відповідь на численні виклики, які постають у процесі забезпечення кібербезпеки “Cloud Native” архітектур, сформувався широкий спектр підходів, рішень та інструментів. Їх спільною рисою є орієнтація на інтеграцію безпеки на всіх рівнях, автоматизацію контрольних механізмів та використання інтелектуальних систем.

У таблиці 1 відображено напрямки захисту таких середовищ, типові загрози, відповідні практики та приклади інструментів.

Таблиця 1

Основні напрямки забезпечення безпеки в “Cloud Native” середовищах

Напрямок	**Типові загрози / проблеми**	**Підхід до захисту**	**Приклади інструментів**
DevSecOps та IaC	Уразливий код, неконтрольовані залежності, помилки конфігурацій в IaC	Автоматизовані перевірки в CI/CD, політики як код	SAST, DAST, SCA, tfsec, Checkov, OPA, Rego’
Контейнеризація та оркестрація	Вразливі образи, загрози середовищ виконання, привілейовані контейнери, слабкі політики Kubernetes	Сканування, підпис образів, моніторинг, Kubernetes policy enforcement	Trivy, Clair, Cosign, Falco, Sysdig, Kyverno, Vault
Serverless	Надмірні дозволи, вразливі тригери, короткотривалі функції без моніторингу	Мінімізація прав, обмеження часу виконання, валідація подій	IAM Policies, AWS Lambda Limits, CloudWatch, Datadog Serverless
Хмарна інфраструктура	Публічні ресурси, відсутність стандартизації, слабкий контроль змін	CSPM, KSPM, CIEM, аналіз конфігурацій, управління привілеями	Prisma Cloud, Wiz, Azure Defender, AWS Config, IAM Access Analyzer
Інтелектуальні системи (AI/ML)	Zero-day атаки, аномалії, складні інциденти, шум у телеметрії	LLM, ML-аналітика, поведінковий аналіз, автоматизоване реагування (SOAR)	GPT-4, CodeWhisperer, Splunk SOAR, UEBA, OpenAI Security Copilot

Представлена таблиця демонструє, що безпека “Cloud Native” середовищ вимагає багаторівневого, скоординованого підходу, який поєднує профілактику (DevSecOps, IaC security), контроль середовища виконання (контейнери, serverless), моніторинг стану (CSPM, SIEM), а також адаптивну аналітику загроз з використанням інтелектуальних систем [1, 2, 3].

Висновки та перспективи. “Cloud Native” архітектури відкривають широкі можливості для створення гнучких, масштабованих і динамічних цифрових рішень, проте водночас істотно ускладнюють завдання забезпечення кібербезпеки. Динамічна природа, ефемерність компонентів, велика кількість точок взаємодії та автоматизація життєвого циклу ПЗ потребують якісно нових підходів до захисту.

Сучасна практика вимагає впровадження багаторівневого, проактивного та адаптивного захисту, який охоплює всі фази – від написання коду до середовища виконання. Безпека має бути вбудованою складовою архітектури, а не окремим етапом, що накладається ззовні.

Ключовими напрямками ефективного забезпечення безпеки в Cloud Native є:

• DevSecOps – як спосіб інтеграції безпеки у всі етапи SDLC;

• IaC безпека та політики як код – для формалізації вимог до конфігурацій;

• Контейнерна та serverless безпека – як сфери активного технічного розвитку;

• Автоматизований моніторинг та реагування – із залученням CSPM, KSPM, SIEM/UEBA;

• Інтелектуальні системи (AI/LLM) – як перспективний напрям аналізу загроз і коду.

У найближчій перспективі одним із пріоритетів стане синергія між DevSecOps-практиками та інтелектуальними системами, які здатні самостійно аналізувати, прогнозувати й реагувати на загрози у реальному часі. Значне поширення отримає підхід CNAPP (Cloud Native Application Protection Platform), який прагне поєднати CSPM, CWPP, CIEM та інші рішення в єдину платформу наскрізної безпеки.

Таким чином, побудова надійної моделі кібербезпеки в умовах “Cloud Native” архітектур – це не лише технологічне, а й методологічне завдання, що вимагає глибокої інтеграції процесів, інструментів і рішень на всіх рівнях цифрової інфраструктури.

Література:

1. Гавриляк В. Р., Опірський І. Р. Аналіз використання штучного інтелекту в DevSecOps та кібербезпеці // Сучасний захист інформації. – 2024. – № 4 (60). – С. 250-260. – DOI: 10.31673/2409-7292.2024.040008.

2. Скоринович Б. В., Лах Ю. В. Аналіз методів моніторингу стану безпеки в хмарному середовищі // Сучасний захист інформації. – 2025. – № 1 (61). – С. 298-310. – DOI: 10.31673/2409-7292.2025.012256.

3. Кулик Ю. А., Лах Ю. В. Аналіз безпеки мережевих плагінів Kubernetes // Сучасний захист інформації. – 2025. – № 1 (61). – С. 311-317. – DOI: 10.31673/2409-7292.2025.015886.

4. OWASP Foundation. API Security Top 10. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://owasp.org/API-Security/ – Дата звернення: 08.05.2025.

***Стисло Оксана Василівна**, старша викладачка*
кафедри інформаційних технологій, Заклад вищої освіти
«Університет Короля Данила», м. Івано-Франківськ
ORCID: 0000-0002-7348-2501

***Стисло Тарас Романович**, кандидат юридичних наук, доцент*
кафедри інформаційних технологій, Заклад вищої освіти
«Університет Короля Данила», м. Івано-Франківськ
ORCID: 0000-0002-2377-7985

***Кізима Остап Ігорович**, студент IV курсу спеціальності*
«Інженерія програмного забезпечення», Заклад вищої освіти
«Університет Короля Данила», м. Івано-Франківськ

ПРОЄКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА СЕРВЕРНОЇ ЧАСТИНИ ВЕБСАЙТУ IT-ШКОЛИ НА ОСНОВІ REST API

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2214/

У сучасному світі інформаційних технологій навчальні заклади активно впроваджують цифрові інструменти для покращення якості освітніх послуг. Одним із важливих аспектів є автоматизація процесу управління навчальним процесом через вебплатформи. У цій роботі розглядається проєктування та розробка серверної частини вебсайту IT-школи на основі REST API, що є важливим кроком у створенні зручного та ефективного механізму для керування навчальними курсами та їх адміністрування.

Основною метою цього проєкту є створення серверної частини для вебсайту IT-школи, яка дозволить адміністратору керувати курсами, а користувачам – переглядати доступні навчальні програми. Використання REST API забезпечує ефективну взаємодію між клієнтською частиною вебсайту та сервером, що робить систему масштабованою, безпечною та зручною для використання.

Розробка серверної частини здійснюється за допомогою сучасних технологій, зокрема C# та ASP.NET Core. У якості бази даних використовується SQLite, що дозволяє легко керувати навчальними курсами. Аутентифікація реалізована на основі JWT (JSON Web Token), що гарантує безпечний доступ до ресурсів системи. Це рішення забезпечує високий рівень безпеки та можливість масштабування у майбутньому.

Однією з ключових функцій платформи є можливість аутентифікації користувачів. Після успішного входу в систему адміністратор отримує токен доступу, який використовується для подальших запитів до API. Це дозволяє реалізувати механізми авторизації та обмеження доступу до певних ресурсів, що є критично важливим для підтримки безпеки [1].

Ще одним важливим аспектом є можливість адміністрування курсів. Адміністратор має змогу створювати, редагувати та видаляти курси. Це забезпечує зручність у використанні платформи та дає можливість оперативно оновлювати навчальні матеріали.

REST API (Representational State Transfer Application Programming Interface) – це архітектурний стиль розробки програмних інтерфейсів, який використовує стандартні HTTP-запити для отримання, створення, оновлення та видалення даних. Основні принципи REST API включають:

• клієнт-серверну архітектуру – клієнт (вебсайт) та сервер взаємодіють між собою через API, що дозволяє розподілити обов'язки між ними;

• безстанність (stateless) – кожен запит містить всю необхідну інформацію, і сервер не зберігає стан клієнта між запитами;

• єдиний інтерфейс – REST API використовує однакові методи (GET, POST, PUT, DELETE) для роботи з ресурсами, що робить його простим у використанні;

• кешування – можливість зберігати певні дані на клієнті, що підвищує продуктивність та зменшує навантаження на сервер.

Завдяки архітектурі REST API система підтримує масштабованість та інтеграцію з іншими сервісами. У перспективі можливе розширення функціоналу, наприклад, впровадження платіжних систем для автоматизації оплати за навчання або інтеграція з LMS (Learning Management System) для розширення можливостей освітнього процесу [2].

Таким чином, реалізація серверної частини вебсайту IT-школи на основі REST API дозволяє значно спростити управління освітніми курсами, забезпечити зручний доступ для користувачів та створити безпечну та ефективну систему навчання. Цей підхід дозволяє не лише покращити організацію навчального процесу, але й підвищити рівень взаємодії між адміністрацією школи та учнями, що сприяє якісному розвитку IT-освіти. Крім того, використання REST API забезпечує гнучкість у масштабуванні функціональності та можливість легкого інтегрування з іншими цифровими сервісами, такими як платіжні системи, CRM або мобільні додатки. Така архітектура є надійною основою для подальшого розвитку IT-школи та впровадження інноваційних рішень, які відповідають сучасним вимогам до онлайн-освіти. У результаті це створює передумови для підвищення конкурентоспроможності освітнього продукту та залучення ширшої аудиторії. Впровадження REST API також полегшує підтримку та оновлення системи, оскільки розділення клієнтської та серверної частин дозволяє незалежно розвивати інтерфейс користувача та внутрішню логіку. Це важливо для забезпечення стабільної роботи вебресурсу та швидкого реагування на зміни в потребах користувачів або функціональних вимогах. Такий підхід відповідає сучасним тенденціям у веброзробці й сприяє побудові стійкої, масштабованої освітньої платформи з високим рівнем доступності та продуктивності.

Література:
1. Качала С. В. Веб-технології: навч. посіб. – Львів: Львівська політехніка, 2020. – 256 с.
2. Fielding, R. T. Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures. – University of California, Irvine, 2000. – 162 p.

***Стисло Тарас Романович**, кандидат юридичних наук, доцент кафедри інформаційних технологій, Заклад вищої освіти «Університет Короля Данила», м. Івано-Франківськ*
ORCID: 0000-0002-2377-7985

***Стисло Оксана Василівна**, старша викладачка кафедри інформаційних технологій, Заклад вищої освіти «Університет Короля Данила», м. Івано-Франківськ*
ORCID: 0000-0002-7348-2501

***Басараб Олександр Вячеславович**, студент IV курсу спеціальності «Інженерія програмного забезпечення», Заклад вищої освіти «Університет Короля Данила», м. Івано-Франківськ*

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ВЕБТЕХНОЛОГІЙ У СТВОРЕННІ ДИСКОНТНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2213/

У сучасних умовах цифрової трансформації інформаційні технології відіграють ключову роль у забезпеченні ефективної взаємодії між студентами, навчальними закладами та бізнес-середовищем. Однією з актуальних потреб студентської спільноти є доступ до дисконтних програм, які сприяють економії фінансових ресурсів та підвищенню якості життя студентів. У зв'язку з цим важливим завданням є створення гнучкої та доступної системи, яка дозволяє студентам отримувати знижки в партнерських організаціях через цифрові платформи.

Метою цієї роботи є аналіз можливостей використання сучасних вебтехнологій для розробки ефективної дисконтної системи, що забезпечить автоматизовану взаємодію між студентами, закладами вищої освіти та бізнесом.

На сьогодні студентські дисконтні програми реалізуються переважно через фізичні картки або мобільні додатки. Фізичні картки мають низку недоліків, зокрема ризик втрати, необхідність оновлення та високі витрати на виготовлення. Мобільні додатки значно зручніші, але потребують складного технічного супроводу [1].

Альтернативою є веборієнтовані дисконтні системи, які забезпечують доступність, простоту використання та легку інтеграцію з іншими цифровими

платформами. Такі системи можуть поєднувати інформаційну базу знижок, механізми верифікації користувачів та аналітичні інструменти для оцінки ефективності програми.

Основою для створення ефективної дисконтної системи є використання сучасних вебтехнологій, зокрема:

- бекендові серверні технології, такі як Java Spring, Node.js або Python;
- Django як інструмент для обробки запитів і управління базою даних;
- фронтенд – HTML, CSS, JavaScript із застосуванням фреймворків, таких як React або Vue.js, для створення динамічного інтерфейсу користувача;
- база даних – реляційні рішення (MySQL, PostgreSQL) або NoSQL-підходи;
- MongoDB для зберігання інформації про користувачів і партнерів.

Для забезпечення безпеки верифікації студентів можуть використовуватися університетські електронні пошти або інтеграція з внутрішніми системами навчальних закладів. Вебзастосунок може містити особистий кабінет користувача, механізм генерації цифрових кодів для підтвердження знижки, а також функціонал для управління пропозиціями партнерів [2].

Основними перевагами веборієнтованої дисконтної системи є:

- доступність завдяки можливості користування системою без встановлення додаткового програмного забезпечення;
- гнучкість, що забезпечує легке оновлення бази даних партнерів і пропозицій;
- безпека, яка передбачає захист даних студентів та перевірку автентичності користувачів;
- автоматизація процесів, що сприяє зниженню адміністративного навантаження на університети та бізнес-партнерів.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на інтеграцію з мобільними додатками, розширення функціоналу та адаптацію системи для використання в міжнародному освітньому середовищі [3].

Використання сучасних вебтехнологій для створення дисконтної системи є перспективним напрямом, що забезпечує зручність для студентів, оптимізує процеси співпраці між навчальними закладами та бізнесом, а також сприяє розвитку цифрової інфраструктури освіти. Така система може стати ефективним інструментом підтримки студентської спільноти та покращення взаємодії з комерційними структурами. Окрім того, впровадження такої системи дозволяє накопичувати та аналізувати дані про вподобання користувачів, що відкриває нові можливості для персоналізації пропозицій і підвищення лояльності до партнерських брендів. Це не лише підсилює соціальну відповідальність бізнесу, а й формує нову культуру взаємодії в освітньому середовищі. У перспективі подібні ініціативи можуть стати основою для створення більш широких цифрових екосистем підтримки студентства на регіональному та національному рівнях.

Список використаних джерел:
1. Міжрегіональна академія управління персоналом. Дисконтна програма Міжрегіональної Академії Управління Персоналом (МАУП). URL: https://maup.com.ua/ua/navchannya-u-maup/centri-ta-kursi/praktika-pracevlashtuvannya-studenti v-ta-robota-z-vipusknikami/diskontna-programa.html (дата звернення: 15.05.2025).
2. Vostok. Дисконтна система.. URL: https://www.vostok.dp.ua/ukr/infa1/glossary/diskontnaya-sistema (дата звернення: 15.05.2025).
3. Studencka Karta Rabatowa. URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=pl.infosgroup.skr&hl=pl&pli=1 (дата звернення: 16.05.2025).

***Тітова Єлизавета Андріївна**, бакалавр,*
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна

***Нечаусов Артем Сергійович**, кандидат технічних наук,*
доцент, Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна

ПЛАНУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ПРОЄКТУ ДЛЯ ВИКОНАННЯ АЕРОФОТОЗНІМАЛЬНИХ З БПЛА ТА ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ НА ДЕОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2180/

Деокуповані території України потребують відновлення, що передбачає точну оцінку змін рельєфу, землекористування та об’єктів критичної інфраструктури. В умовах після-воєнного періоду традиційні методи топографо-геодезичних робіт можуть бути небезпечними або малоефективними через мінування та пошкодження інфраструктури. Використання безпілотних літальних апаратів (БпЛА) для аерофотозйомки дозволяє оперативно, безпечно та з високою точністю отримувати просторові дані, що є критично важливими для відновлення та планування реконструкцій.

Метою роботи є створення технічного проєкту для ефективної організації аерофотознімальних і геодезичних робіт на деокупованих територіях із застосуванням БПЛА.

Проведення класичних топографо-геодезичних робіт за допомогою теодолітів та тахеометрів є застарілим методом, однак точним, проте є небезпечним на деокупованих територіях, через мінну небезпеку та близькість до лінії фронту, що є головною з проблем.

Саме тому розробка технічного проєкту, який враховує особливості деокупованих територій, є вкрай актуальною задачею сьогодення, а використання БпЛА відкриває горизонт нових можливостей, за рахунок автоматизованих польотних місій та отримання у результаті аерофотознімальних робіт ортофотопланів високої роздільної здатності [1].

На рисунку 1 зображено методику розроблення та реалізації ТП виконання топографо-геодезичних робіт та аерофотознімальних робіт з БпЛА на прикладі деокупованих територій.

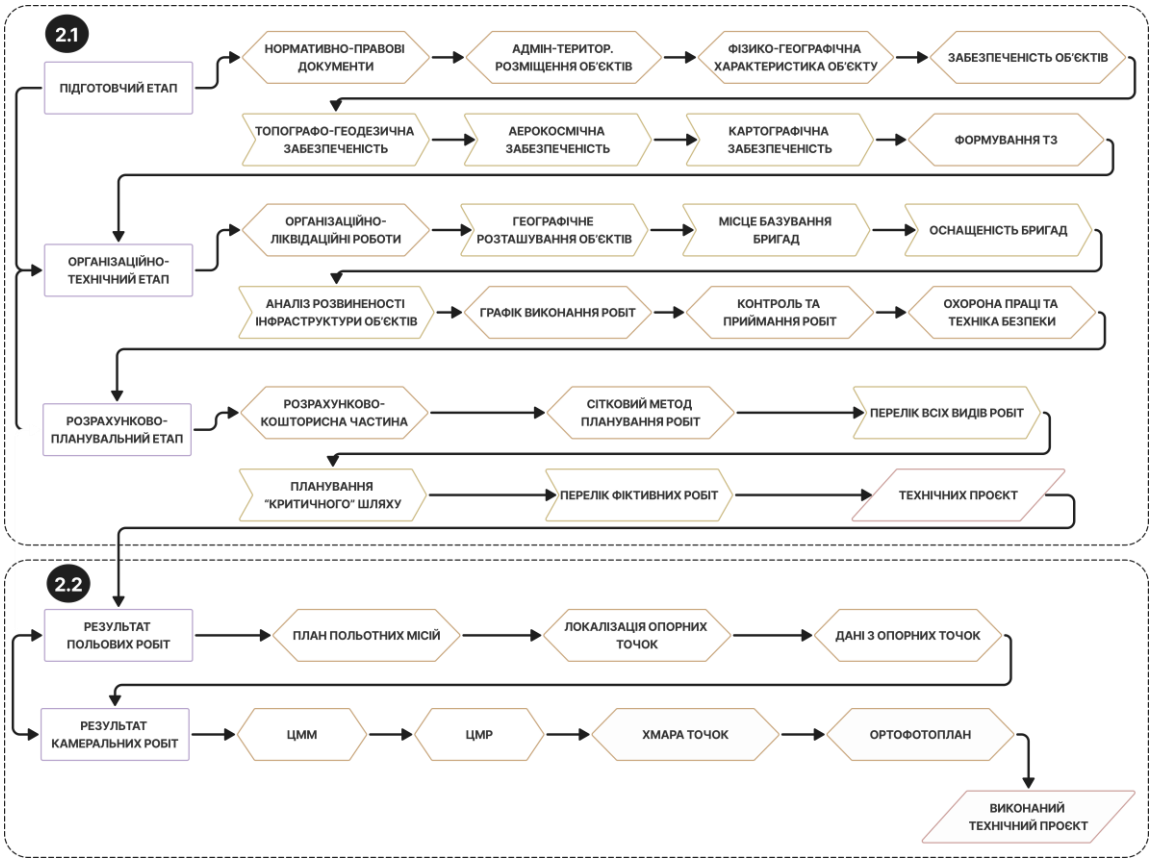


Рис. 1. Методика розроблення та реалізації ТП виконання топографо-геодезичних робіт та аерофотознімальних робіт з БпЛА на прикладі деокупованих територій

Структурна схема складається з двох основних етапів, а саме планування і розроблення технічного проєкту та його практичної реалізації. Перший етап включає в себе три основних блоки, на підготовчому етапі йде вивчення нормативно-правових документів, фізико-географічної характеристики об'єкта та формування технічного завдання. Блок організаційно-технічного етапу включає в себе організаційно-ліквідаційні роботи, планування графіку виконання робіт, процес контролю та приймання робіт і ознайомлення команд з охороною праці та технікою безпеки. Блок розрахунково-планувального етапу включає в себе розрахунок кошторисної частини та розробку сіткового методу планування робіт [2]. Другий етап, це реалізації ТП, йде в основі йдуть польові та камеральні роботи [3].

На рисунку 2 зображено сітковий графік для проведення топографо-геодезичних та аерофотознімальних робіт з БпЛА на деокупованій території.

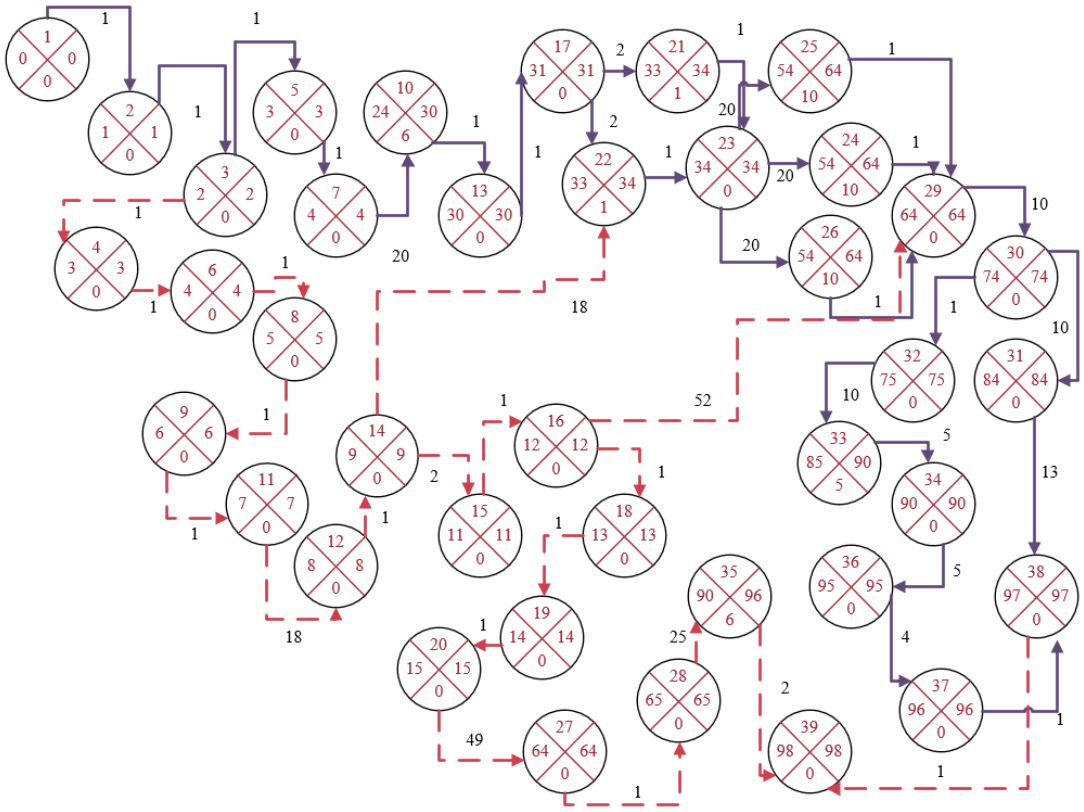


Рис. 2. Сітковий графік для проведення топографо-геодезичних та аерофотознімальних робіт з БпЛА на деокупованій території

Отже, розробка якісного технічного проєкту для виконання аерофотознімальних з БпЛА та топографо-геодезичних робіт на деокупованих територіях дозволить забезпечити актуальну топографічну основу для відновлення об’єктів, оптимізувати процеси відновлення територій після деокупації та підвищити безпеку та швидкість виконання всіх типів робіт.

Література:

1. БПЛА: види та характеристики 2025 – spec-rental.com.ua. spec-rental.com.ua. URL: https://spec-rental.com.ua/sho-take-bpla/ (дата звернення: 08.05.2025).
2. Про проведення топографо-геодезичних, картографічних, аерофотознімальних, проектних, дослідницьких робіт і вишукувань та кадастрових зйомок. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1075-98-п#Text (дата звернення: 08.05.2025).
3. КАМЕРАЛЬНІ РОБОТИ | Geo-Hub. Geo-Hub: науково-освітній веб-портал | Geo-Hub науково-освітній веб-портал. URL: https://geohub.org.ua/node/5629 (дата звернення: 08.05.2025).

***Цигічко Ольга Миколаївна**, бакалавр,*
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна

***Нечаусов Артем Сергійович**,*
кандидат технічних наук, доцент,
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна

СТВОРЕННЯ ГЕОПОРТАЛУ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ З ПОСІВНИХ ДІЛЯНОК ЗА ДАНИМИ ДЗЗ НА WEB-ПЛАТФОРМІ ARCGIS ONLINE

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2181/

Агросектор України є стратегічно важливим для економіки, а ефективний моніторинг стану посівних ділянок набуває особливої ваги в умовах кліматичних змін, воєнного впливу на сільське господарство та необхідності оптимізації ресурсів. Використання даних з БпЛА дозволяє оперативно оцінювати стан посівів, динаміку вегетації, вологість ґрунтів та інші агропараметри. Однак, для зручної роботи з такими даними потрібні інтерактивні платформи, доступні користувачам без спеціального програмного забезпечення.

Метою роботи є інтеграція даних отриманих у результаті аерофотознімальних робіт з БпЛА до інтерактивного геопорталу для візуалізації стану посівів у режимі реального часу.

Однією з таких рішень є web-платформа ArcGIS Online, яка дозволяє створювати гнучкі web-геопортали для інтеграції та візуалізації ДЗЗ-даних у реальному часі [1].

Головною проблемою для оновлення даних у режимі реального часу є відсутність у агровиробників відповідного програмного забезпечення та комп’ютерних потужностей.

На рисунку 1 зображено загальну схему методики створення геопорталу для візуалізації та збору даних посівних ділянок в режимі реального часу за даними ДЗЗ на web-платформі.

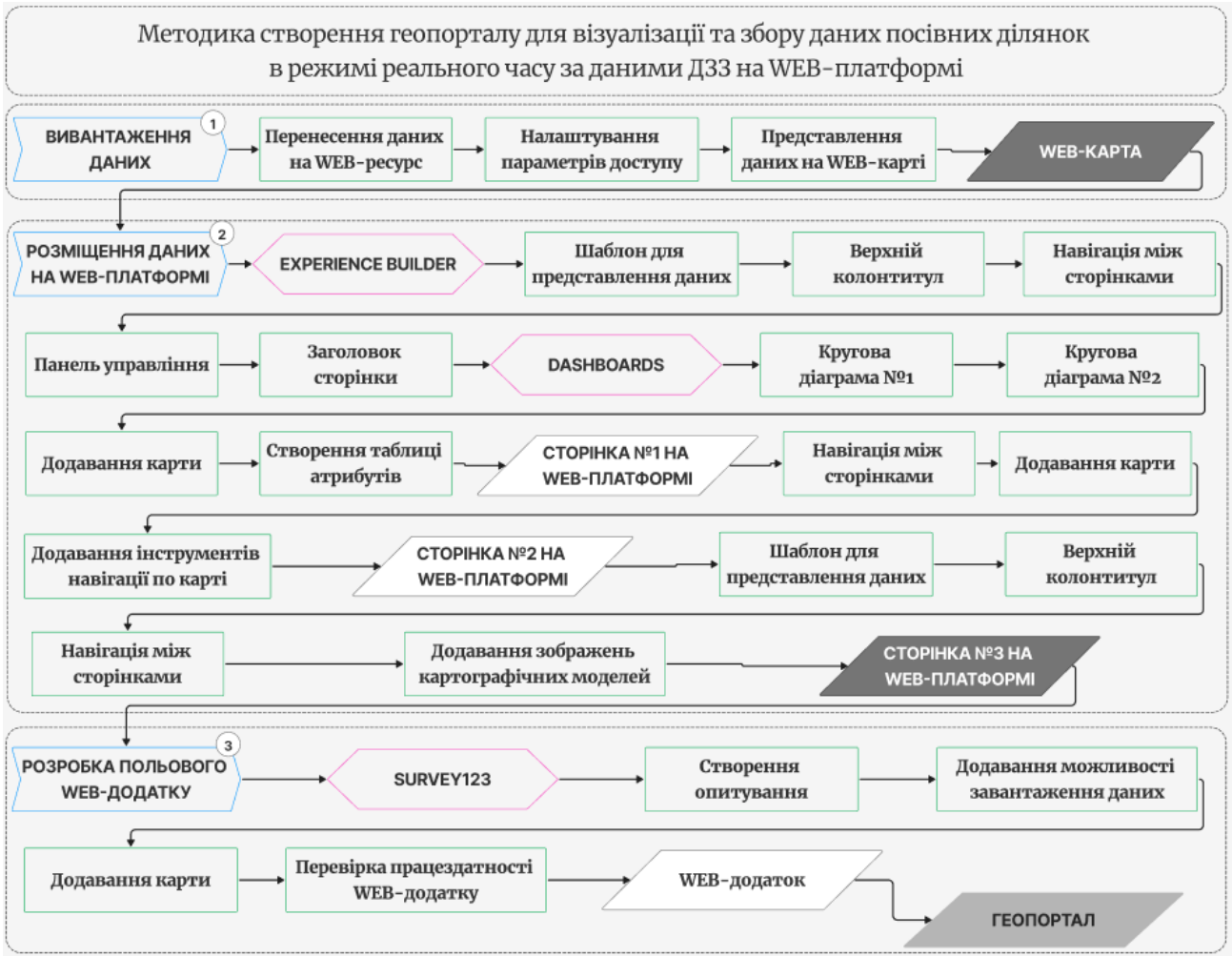


Рис. 1. Структурна схема методики

Після обробки всіх даних, отриманих під час польових робіт, першим кроком їх вивантажуються на web-платформу ArcGIS Online. Наступним кроком, за допомогою вбудованих інструментів, наприклад, Experience builder та Dashboards йде представлення всіх опрацьованих даних. Є можливість виведення динамічних діаграм, атрибутивних таблиць, представлення ортофотопланів та картографічних моделей [2].

За рахунок встановлення та використання мобільного додатку Syrvey123 є можливість у польових умовах зафіксувати проблемні ділянки, шкідників чи іншу інформацію у режимі реального часу та автоматично представити її на інтерактивній карті, а за допомогою команд ГІС спеціалістів обробити нові дані та прийняти вірні управлінські рішення [3].

На рисунку 2 зображено приклад оформлення web-сторінки на платформі ArcGIS Online.

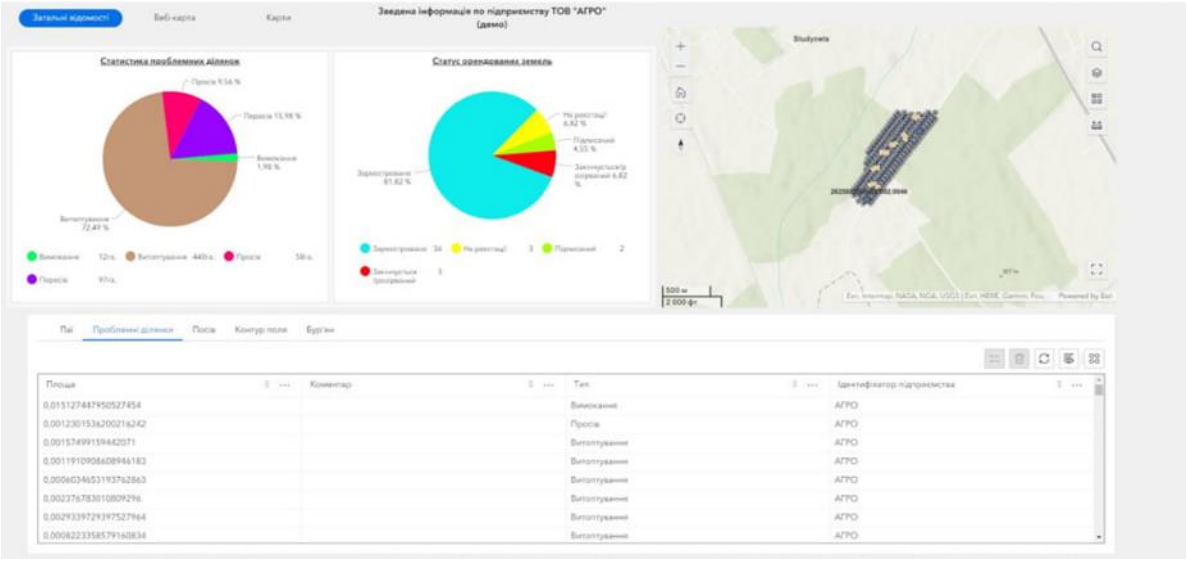


Рис. 2. Приклад оформлення web-сторінки

Отже, використання ГІС технологій та таких програмних забезпечень, як web-платформа ArcGIS Online, дає змогу розробляти інтерактивні геопортали для візуально якісного представлення даних у режимі реального часу, інтеграції даних з різних джерел та покращення ефективності прийняття агротехнічних рішень.

Література:

1. ArcGIS Online. URL: https://esri.in.ua/arcgis-online-2/ (дата звернення: 08.05.2025).
2. ArcGIS Experience Builder Gallery | Explore & Showcase Your Apps. ArcGIS. URL: https://doc.arcgis.com/en/experience-builder/gallery/ (дата звернення: 08.05.2025).
3. Account Login – ArcGIS Survey123. Account Login – ArcGIS Survey123. URL: https://survey123.arcgis.com/ (дата звернення: 08.05.2025).

***Шейко Максим Олексійович**, студент, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ*
ORCID: 0009-0002-3809-3487

ВИКОРИСТАННЯ ВЕЛИКОЇ МОВНОЇ МОДЕЛІ GPT 4.1 ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ДЕЗІНФОРМАЦІЇ У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2183/

У сучасному цифровому суспільстві відбувається зміна того, як люди споживають інформацію. Соціальні мережі, зокрема Twitter, дедалі частіше виступають головним джерелом новин для мільйонів користувачів. Даний процес став ще швидше під час епідемії COVID-19, коли майже всі сфери

життя перейшли на «онлайн» режим. Це також стосується і новин. Наприклад, у 2024 році майже 25% опитуваних жителів Сполучених Штатів сказали, що вони часто споживають новини з соціальних мереж. Ще 29% сказали, що роблять це іноді. Загалом у всьому світі налічується 5,22 мільярда користувачів соціальних мереж [1]. Очевидно, що соціальні мережі надають інформацію з будь-яких акаунтів, включаючи ті, що ширять неправдиву інформацію. Отже, задача виявлення дезінформації у текстових повідомленнях є актуальною.

З активним розвитком сфери штучного інтелекту, з'являється все більше методів та підходів, здатних до знаходження закономірностей у текстах та виявленні неправдивої інформації. Наявні дослідження вказують на те, що навіть традиційні методи машинного навчання у задачах класифікації (метод опорних векторів, метод випадкового лісу та лінійна регресія) показують достатні результати на тренувальних наборах даних [2-7]. Використання моделей-трансформерів, таких як BERT та його варіантів здатне значно підвищити точність прогнозів.

Поточне дослідження направлене на порівняння наявних методів з комбінованим підходом, що використовує декілька трансформерних моделей для виявлення дезінформації. Розроблена система включає декілька етапів: попередню класифікацію повідомлень для фільтрації неінформативного контенту (наприклад, мемів), обробку медіа за допомогою моделі BLIP, генерацію ключових слів з використанням GPT-4.1, пошук актуальних джерел через DuckDuckGo, класифікацію повідомлення через модель DistilBERT та остаточну оцінку від великої мовної моделі з урахуванням зібраного контексту. Такий багаторівневий процес дозволяє досягти повного урахування контексту повідомлення для оцінки.

Для об'єктивної оцінки ефективності реалізованої системи виявлення дезінформації було проведено експеримент, що полягає у порівнянні точності виявлення з традиційними підходами, що були розглянуті. Метою дослідження стало визначення значення покращення точності класифікації повідомлень після впровадження комбінованого методу, який поєднує кілька джерел контексту, трансформерні моделі та отримання кінцевого результату від великої мовної моделі GPT 4.1. У рамках експерименту було створено новий валідаційний набір даних із 2137 повідомлень, з яких 467 були марковані як дезінформація, а 1670 – як правдиві. Маркування даних здійснювалося з використанням ChatGPT для оптимізації часових витрах. Вдалося отримати результати класичних моделей (TF-IDF + SVM, Logistic Regression), трансформерів (BERT, RoBERTa, DistilBERT) та запропонованого комбінованого підходу. Результати порівняння наведено на рисунку 1.

Рисунок 1. Результат порівняння підходів класифікації фейкових повідомлень.

Найкращий результат було отримано саме за допомогою комбінованої системи – точність склала 82.5%, що на 6% вище за найближчу модель-конкурент (DistilBERT, навчена на первинному датасеті). Це свідчить про ефективність підходу, що інтегрує кілька шарів аналізу та пояснення.

Таким чином, експеримент показав, що врахування зовнішнього контексту, фільтрація повідомлень та інтеграція пояснювального модуля підвищують здатність системи точно класифікувати складні або неоднозначні повідомлення. Проте, результати також демонструють, що модель залишається чутливою до навчального датасету, що підтверджує необхідність подальшого вдосконалення системи генерації контексту та розширення бази знань моделі.

Література:

1. Social Media and News Fact Sheet [Електронний ресурс] // Pew Research Center. – Режим доступу: https://www.pewresearch.org/journalism/fact-sheet/social-media-and-news-fact-sheet/ (дата звернення: 29.04.2025).
2. Shushkevich E. Fake News Detection in Online Platforms : Doctoral thesis, Technological University, Dublin. – Dublin, 2024. – 161 p. – Режим доступу: https://arrow.tudublin.ie/ittthedoc/16/ (дата звернення: 29.04.2025).
3. Bozzi M. The Role of Machine Learning in Automatic Fake News Detection : Master thesis, Luiss University. – Rome, 2023. – 72 p.
4. Alkhodair S. A., Ding S. H. H., Fung B. C. M., Liu J. Detecting breaking news rumors of merging topics in social media // Information Processing & Management. – 2020. – Vol. 57. – Режим доступу: https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.102150 (дата звернення: 29.04.2025).

5. Shivam B., Parikh P. K., Atrey P. K. Media-Rich Fake News Detection: A Survey // Proceedings of the IEEE Conference on Multimedia Information Processing and Retrieval. – Miami, FL : IEEE, 2018.
6. Jain A., Kasbe A. Fake News Detection // 2018 IEEE International Students Conference on Electrical, Electronics and Computer Science (SCEECS). – Bhopal, India, 2018.
7. Chan A. GPT-3 and InstructGPT: technological dystopianism, utopianism, and "Contextual" perspectives in AI ethics and industry // AI and Ethics. – 2024. – P. 53-64.

Шестак Ярослав Іванович,
доктор філософії (комп'ютерні науки), старший викладач,
Державний торговельно-економічний університет, м. Київ, Україна

Завгородня Єлизавета Олександрівна, *аспірант, асистент,*
Державний торговельно-економічний університет, м. Київ, Україна

ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЗВО

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2197/

Вступ. Сьогодення в епоху розвитку штучного інтелекту вимагає більш критичного підходу до інформаційно-комунікаційної системи ЗВО у кіберпосторі, та змушує змінювати архітектуру мережі, підвищує вимоги до якості її обслуговування, модернізації та коригування. Багато нових інструментів моніторингу ІКС вимагає певних знань і умінь та використання для управління ресурсами інформаційної інфраструктури ЗВО.

Захист ІКС є важливим і вагомим для забезпечення освітнього процесу ЗВО, його інформаційного забезпечення та фінансово-економічної діяльності, проведення досліджень та розвитку науки, як всередині закладу так і агрегуючись з іншими науковцями.

Відповідно, предметом нашого дослідження є інструменти для захисту ІКС, а саме апаратне та програмне забезпечення, мережеві компоненти, комунікаційне обладнання, технології збору та обробки інформації, мережі, які використовуються в освітньому середовищі.

Метою дослідження є аналіз інструментів та процесу забезпечення ефективного захисту ІКС ЗВО, запобігання кіберзагрозам, побудови стабільних захищених інформаційних систем.

Результати дослідження. Інфраструктура ЗВО перебуває у постійних трансформаціях, яке викликано постійними змінами вимог до надання освітніх послуг здобувачам вищої освіти. ІКС ЗВО потребує нових підходів до реструктуризації через набуття нових умов використання у кіберпросторі, постійно зростають загрози щодо вільного використання персональних даних

та іншої конфіденційної інформації. Відповідно до стандартів безпеки ІКС ЗВО, фахівці з кіберзахисту визначають вимоги та рекомендації щодо захисту даних, кібербезпеки та управління ризиками. Профільні стандарти допомагають створювати надійні системи захисту інформації: ISO/IEC 27001 – стандарт управління інформаційною безпекою, що визначає вимоги до системи управління безпекою інформації; ISO/IEC 27002 – набір практичних правил для впровадження заходів безпеки; NIST Cybersecurity Framework – набір рекомендацій для управління кібербезпекою. Наведені стандарти надають можливість правильно обрати стратегію, інструментарій та побудувати захист ІКС.

Інструменти кіберзахисту допомагають захищати інформаційні системи від загроз, таких як хакерські атаки, шкідливе програмне забезпечення та витоки даних. Прикладами є: брандмауери (firewall) – перший рівень захисту, що фільтрує вхідний та вихідний мережевий трафік інтернету; VPN та менеджери паролів – забезпечують безпечне з'єднання та управління обліковими даними; IDS та IPS – системи виявлення та запобігання вторгненням, які аналізують мережевий трафік та блокують підозрілу активність; Darktrace – платформа на основі штучного інтелекту, яка використовує алгоритми самонавчання для виявлення загроз та реагування на них у реальному часі; CrowdStrike Falcon – хмарне рішення, що застосовує машинне навчання для захисту від складних атак. Щодня всі ІКС державних установ, комерційних організацій, ЗВО та всіх інших користувачів інтернету потребують захисту через постійну активність кіберзлочинців, які намагаються реалізувати навмисні або ненавмисні напади чи інші кіберінциденти, які призводять до порушення цілісності систем, баз даних чи розкриття, знищення персональної чи конфіденційної інформації. Із перерахованих вище інструментів необхідно обрати ті, які забезпечать максимальний захист при застосуванні фахівцями з кібербезпеки. Інформація має бути захищена різними способами залежно від її типу та рівня конфіденційності, та мають бути застосовані відповідні інструменти. Адже втративши важливу інформацію чи розкриття конфіденційної інформації призведе і до фінансових втрат ЗВО. Тому важливими є конфіденційність, цілісність та доступність всіх необхідних інформаційних ресурсів засобами ІКС у кіберпросторі ЗВО. Для застосування комплексних заходів захисту інфраструктури ЗВО можна використати SIEM систему управління інформаційною безпекою, яка включає використання всіх інструментів захисту, моніторинг та своєчасне реагування на кіберінциденти, та прогнозування можливих атак. Застосування сучасних заходів безпеки дозволить побудувати, модернізувати чи реорганізувати ІКС ЗВО таким чином, що повністю забезпечить захист інформації, інфраструктури та безпечного освітнього процесу, надання повного спектру інформаційних освітніх послуг засобами ІКС здобувачам вищої освіти, стимулювання наукових розробок та просування ЗВО за міжнародними рейтингами.

Список використаних джерел:
1. Шестак Я., Завгородня Є. Захист інформаційної інфраструктури ЗВО. Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 92) : матеріали Міжнар. наук. інтернет-конф., м. Тернопіль, 8-9 жовт. 2024 р. Тернопіль, 2024. С. 37-41. URL: http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1928/
2. ISO/IEC 27001:2022 Information security, cybersecurity and privacy protection – Information security management systems – Requirements. URL: https://www.iso.org/standard/27001
3. Zavhorodnya E., Melnyk T. Factors affecting international competitiveness of ICT sector of the national economy. International scientific journal «Internauka». Series: «Economic Sciences». 2024. № 8. P. 51-66. URL: https://doi.org/10.25313/2520-2294-2024-8-10179

Шостак Андрій Анатолійович,
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», м. Київ
ORCID: 0009-0007-1038-7746

Гальчинський Леонід Юрійович,
кандидат технічних наук, доцент,
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ
ORCID: 0000-0002-3805-1474

КІЛЬКІСНЕ ОЦІНЮВАННЯ КІБЕРЗАГРОЗ ДЛЯ СИСТЕМ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ ІНТЕГРАЦІЇ ДАНИХ ДАТЧИКІВ СИСТЕМИ SCADA

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2185/

У сучасних умовах внаслідок стрімкої цифровізації промислових систем та зростання складності кіберзагроз, питання забезпечення надійної кібербезпеки та кіберстійкості критичної інфраструктури набуває особливої ваги [1]. До об’єктів критичної інфраструктури (КІ) належать енергетичні комплекси, транспортні вузли, системи водопостачання, системи телекомунікації та ін. – інфраструктурні компоненти, порушення в роботі яких може мати масштабні наслідки для економіки та безпеки державив цілому.

За останні десятиліття для управління такими об’єктами є SCADA-системи (Supervisory Control and Data Acquisition), які керують фізичними процесами у реальному часі, водночас забезпечуючи інтерфейс з верхніми щаблями управління. Уразливість цих систем до атак на рівні сенсорних каналів, логіки керування та комунікаційних протоколів зумовлює потребу у розробці не лише засобів виявлення вторгнень, а й механізмів кіберризик-

аналізу, здатних оцінити різновид та рівень загрози та критичність інциденту ще до настання реальних наслідків. Таким чином це має бути не просто система SIEM, а інструмент, який дає достовірну інформацію для мінімізації наслідків можливого втогнення.

Специфікою систем КІ є та обставина, що шкідливі несанкціоновані вторнення проникають на технологічний рівень з мережевого рівня і до певного часу можуть бути не помічені менеджментом різного рівня, хоча вимірювальна система вже може фіксувати певні відхилення від нормативних. Однак, проблемою є великий обсяг даних значної кількості датчиків різної природи, причому їх треба обробити за короткий час. Ще більше ускладнює задачу швидкої і достовірної обробки даних не тільки значний обсяг даних те, що системи SCADA мають такі характерні риси як дерегуляцію та багатоточковий зв'язок між вузлами. Це породжує проблему обробки не просто великого обсягу даних, а високошвидкісних гетерогенних даних. Відтак критичним питанням для надійної роботи системи виявлення вторнень має бути інтеграція даних різного формату в певний спільний формат як показано на на Рис.1. [2].

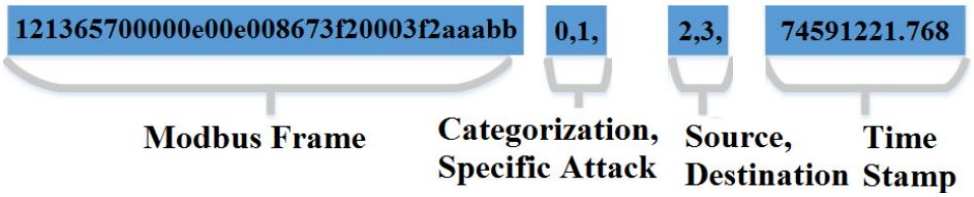


Рис 1 – Уніфікований формат інтегрованих даних датчиків системи SCADA

Процес уніфікації складається з кроків

1. Збір необроблених даних. Ці дані складаються з позначок часу та вимірювань.

2. Об’єднання необроблених даних. В одній базі даних зберігатимуться всі об’єднані дані датчиків. Об’єднані дані мають бути вирівняні за часом, оскільки вимірювання, які кожен датчик виконує в різний час.

3. Квантування даних. Набори даних містять неоднорідні дані від різних датчиків. Ці дані можуть приймати різні форми; цілі, логічні, дійсні тощо, щоб зменшити простір станів, дані повинні бути квантовані в різних шкалах.

4. Зіставлення зі станами. Стан – це набір квантованих і об’єднаних вимірювань датчика та позначка часу.

5. Стиснення даних у списки станів. Алгоритм стискнення обробляє нестиснутий список, видаляючи будь-яку послідовність станів, які не змінюються, і залишаючи лише один екземпляр цього стану. Крім того, усі рядки отриманого набору даних без змін порівняно з попередніми видаляються.

В результаті формуються уніфіковані дані, які відповідають формату, зображеному на Рис.1. Єдине поле, яке залишається незаповненим, – це категорія атаки. Однак заповнити це поле даний алгоритм не призначений. Натомість він дозволяє підготувати фундамент для для визначення відсутності чи наявності атаки в даний момент, причому якої категорії. Для вирішення такої задачі потрібно дві абсолютно необхідні умови:

1) наявність достовірних натурних даних, де визначено чи є факт атаки в даний момент в даному вузлі. І якщо є, то яка категорія атаки;

2) алгоритм, який може розпізнати атаку як таку, і також її категорію.

Отримати натурні дані з реальних кіберінцидентів з багатьох причин нереально. Однак, на щастя, завдяки колосальній роботі виконаній в університеті штату Місісіпі, де на спеціально побудованому натурному стенді, фактично полігоні, було земульовано цілий спектр кібератак на різного роду інфраструктурних об'єктів. За декілька років дослідники створили унікальний достовірний датасет [3].

На основі цих даних, попередньо нормалізованих, можна застосувати алгоритм навчання на прикладах яка називається теорією вкладених узагальнених прикладів (NGE). Теорія NGE походить від моделі навчання, що називається навчанням на основі прикладів, яка була спочатку запропонована як модель навчання людини у психології. Згідно цієї теорії приклади зберігаються в пам'яті дослівно, без зміни представлення. Набір прикладів, що накопичуються з часом, утворює визначення категорій. Відтак теорія NGE не є стандартною практикою сигнатур і має характерні відмінності.

• Приклади дісно зберігаються в пам'яті, але після цього наступає можливість є узагальнювати приклади. У теорії NGE узагальнення мають форму гіперпрямокутників у евклідовому n-просторі, де простір визначається змінними, виміряними для кожного прикладу. Гіперпрямокутники можуть бути вкладені один в один на довільну глибину, або в наступних версіях NGE можуть бути не вкладеними.

• NGE динамічно налаштовує свою функцію відстані, що забезпечує йому більшу толерантність до шуму за рахунок використання функції подібності.

• NGE поєднує використання гіперпрямокутників (узагальнень) з конкретними екземплярами, на відміну від інших моделей, які використовують одну форму представлення.

Ця теорія знайшла застосування у багатьох сферах, для яких є характерним наявність великої кількості гетерогенних даних, наприклад для прогнозування рецидиву раку молочної залози, класифікація квітів ірису та інших застосувань. Тому теорія NGE є релевантною для виявлення аномалій в даних з датчиків SCADA [4]. Класифікація будується крок за кроком [5]. Крок класифікації грунтується на обчисленні відстані D (E,H) між прикладом E = (E1, E2 , …, E) та гіперпрямокутником H, як задано в рівнянні. (1).

$$D(E,H)=\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left(w_i\frac{d(E_i,H_i)}{E_i^{\max}-E_i^{\min}}\right)^2} \tag{1}$$

$$d_{\text{nom}}(E_i,H_i)=\begin{cases}0, & \text{належить to } H_i\\ 1, & \text{ні se}\end{cases},\ d_{\text{num}}(E_i,H_i)=\begin{cases}0, & H_i^{\min}\le E_i\le H_i^{\max}\\ H_i^{\min}-E_i, & E_i<H_i^{\min}\\ E_i-H_i^{\max}, & E_i>H_i^{\max}\end{cases} \tag{2}$$

де N – кількість ознак у поточному прикладі E.

$[E^{max}{}_j, E^{min}{}_j]$ визначають діапазон значень на навчальному наборі, які відповідають атрибуту j.

H_j – інтервал $[H^{max}{}_j, H^{minx}{}_j]$,

d – відстань між значеннями ознак та відповідною «стороною» гіперпрямокутника.

Параметри w_i позначають ваги, що відповідають атрибутам, і їх можна коригувати під час процесу навчання або встановити на взаємну інформацію. Варіант, що використовується в цій роботі, базується на взаємній інформації.

Розглянутий механізм класифікації, побудований на основі NGE, був реалізований як програмний застосунок мовою Python. Проведене тестування на даних описаного вще датасету показало високу точність виявлення аномальних подій, зменшення обчислювального навантаження та можливість роботи з великою кількістю класів, що є критично важливим для SCADA-систем з високим рівнем різноманіття подій.

На основі методології NGE був розроблений механізм оцінки кіберризиків критичної інфраструктури реалізовано у вигляді модульної системи з чітким розподілом функцій між окремими логічними компонентами, зокрема:

• модуль підготовки та навчання моделі (Computing Model Engine).

• модуль зчитування даних (Data Reader).

• модуль обробки та класифікації даних (Inference Engine).

• модуль візуалізації та зберігання результатів (Risk Monitor Server).

Модулі обмінюються повідомленнями через HTTP із обов'язковим шифруванням кожного повідомлення. Така реалізація забезпечує криптографічну захищеність у неспеціалізованих мережах, дозволяє гнучко масштабувати архітектуру (наприклад, рознести модулі на окремі вузли) та спрощує інтеграцію із зовнішніми SIEM-системами, логерами, REST-клієнтами.

Оцінка ризику є одним з ключових етапів у формуванні стійких до загроз кіберфізичних систем критичної інфраструктури. У межах даної програмної реалізації побудовано механізм, що дозволяє обчислювати ризик як добуток ймовірності виникнення загрози (Probability) на її вплив (Impact).

Ймовірність визначається на основі частотного розподілу класів у навчальній вибірці. За допомогою numpy.unique() підраховується кількість входжень кожного класу у векторі міток y_train, після чого для кожного класу обчислюється відносна частка. Цей підхід дозволяє моделювати емпіричну ймовірність появи кожного типу події на основі реальних даних.

Інтенсивність впливу кожного класу визначається на основі показника recall (повноти) з класифікаційного звіту classification_report. Повнота для кожного класу ідентифікує ймовірність правильного виявлення подій цього типу, що у даному контексті використовується як індикатор потенційного ризику в разі недетектування.

Для кожного класу створюється таблиця, що поєднує ймовірність, вплив і результат обчислення ризику. Ці значення використовуються для візуалізації як засіб оперативної оцінки стану кібербезпеки критичної інфраструктури.

Література:

1. Гальчинський Л., Личик В. (2023). Метрики оцінки кібервідмовостійкості (аналітичне оглядове дослідження). Інформаційні технології та суспільство, 2 (8), 27-33. https://doi.org/10.32689/maup.it.2023.2.3.
2. Kholidy, H. A. (2021). State Compression and Quantitative Assessment Model for Assessing Security Risks in the Oil and Gas Transmission Systems. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2112.14137.
3. U. Adhikari, Event and intrusion detection systems for cyber-physical power systems. PhD thesis, Mississippi State University, 2015.
4. H. A. Kholidy, A. Tekeoglu, S. Iannucci et al., “Attacks detection in SCADA systems using an improved non-nested generalized exemplars algorithm,” in Proceedings of the 12th IEEE International Conference on Computer Engineering and Systems (ICCES 2017), December 2017.
5. Daniela Z., Lavinia P., Viorel N. and Flavia Z., “Evolutionary Pruning of Non-Nested Generalized Exemplars”, 6th IEEE Int. Symposium on Applied Computa-tional Intelligence and Informatics, May 19-21, 2011, Timiúoara, Romania.

***Юрченко Юрій Юрійович**, старший викладач,*
Державний торговельно-економічний університет, Київ
ORCID: 0000-0002-8047-7647

***Жуков Роман**, здобувач вищої освіти,*
Державний торговельно-економічний університет, Київ
ORCID: 0009-0002-0783-8618

ІНФРАСТРУКТУРА ПУБЛІЧНИХ КЛЮЧІВ (PKI) У КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖАХ: ЗАХИСТ, АВТЕНТИФІКАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ СЕРТИФІКАТАМИ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2192/

У сучасних корпоративних мережах захист даних і автентифікація є критичними через зростання обсягів даних і хмарних технологій. Інфраструктура публічних ключів (PKI) забезпечує надійний механізм ідентифікації, шифрування та управління доступом через цифрові сертифікати, які пов’язують відкритий ключ із власником.

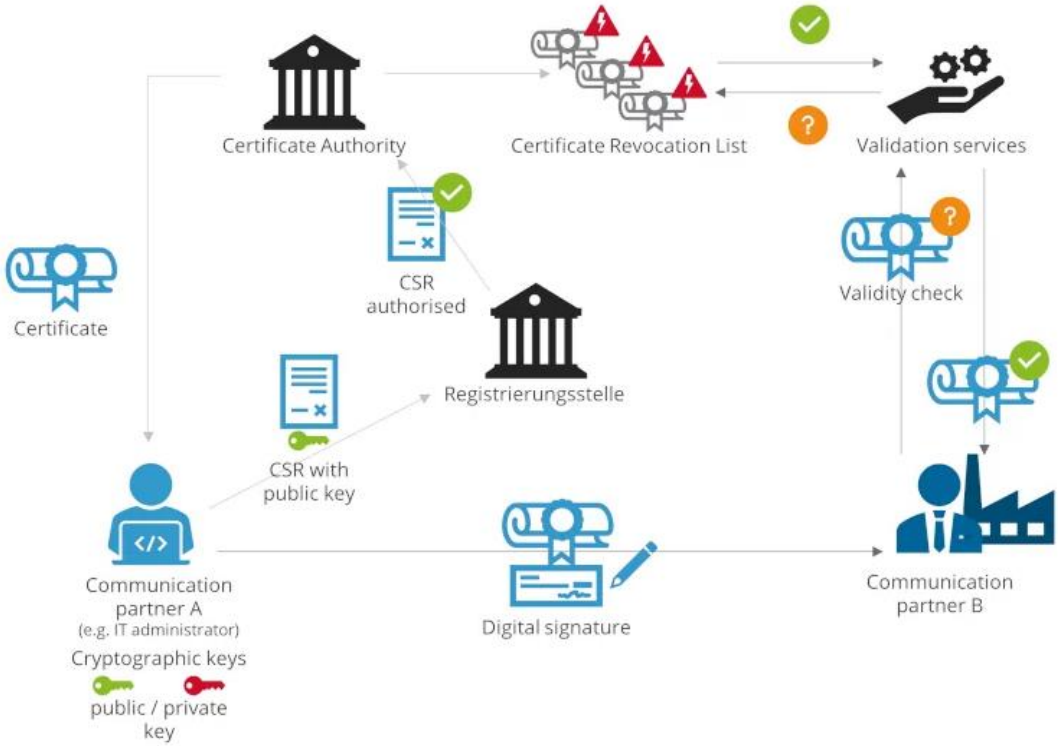


Рис. 1. Схема KPI

Основні елементи PKI

PKI включає:

- Центр сертифікації (CA) — видає та підписує сертифікати.
- Реєстраційний центр (RA) — перевіряє особу заявника.
- Сховище сертифікатів — зберігає сертифікати (наприклад, LDAP).
- CRL/OCSP — перевіряє чинність сертифікатів.

Функціональні можливості

PKI забезпечує:

- Цифровий підпис для автентичності документів.
- Шифрування для захисту даних.
- Автентифікацію користувачів і пристроїв.
- Контроль доступу на основі сертифікатів.

Застосування у корпоративних мережах

PKI застосовується для:

- Захисту електронної пошти (S/MIME).
- VPN-з’єднань (IPSec/SSL).
- Автентифікації на веб-порталах.
- Електронного документообігу.

Сучасні тенденції

PKI як послуга (PKIaaS) від провайдерів (Microsoft Intune, AWS Private CA) автоматизує управління сертифікатами. У IoT PKI забезпечує безпечну автентифікацію пристроїв.

Виклики та перспективи

Впровадження PKI у корпоративних мережах пов’язане з низкою викликів. По-перше, висока вартість розгортання: створення власного CA,

інтеграція з існуючими системами та навчання персоналу можуть коштувати десятки тисяч доларів, що є бар'єром для малих і середніх підприємств. По-друге, складність управління великою кількістю сертифікатів: у розподілених мережах із тисячами користувачів і пристроїв виникають проблеми з їх своєчасним оновленням і відкликанням. Наприклад, якщо сертифікат одного з пристроїв IoT скомпрометовано, затримка в оновленні CRL може призвести до вразливостей. По-третє, залежність від інфраструктури: перебої в роботі серверів OCSP або LDAP можуть зупинити перевірку сертифікатів, що вплине на доступ до критичних систем.

Висновки

PKI є ключовим інструментом для безпеки корпоративних мереж, забезпечуючи шифрування, автентифікацію та контроль доступу. Розвиток PKIaaS і IoT розширює її можливості, але вимагає адаптації до нових викликів.

Література:

1. Internet X.509 Public Key Infrastructure Certificate and Certificate Revocation List (CRL) Profile : [RFC 5280] / IETF. – 2008. – Режим доступу: https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc5280.
2. Чапля О. Системи PKI та їх застосування в IT-безпеці / О. Чапля // Захист інформації. – 2020. – № 2. – С. 34-41.
3. Public Key Infrastructure / Microsoft Docs. – Режим доступу: https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/security/public-key-infrastructure/.
4. Rescorla E. SSL and TLS: Designing and Building Secure Systems. – Addison-Wesley, 2001. – 512 с.
5. Лук'янець С. М. Безпечний обмін інформацією в корпоративних мережах / С. М. Лук'янець. – К. : ДІА, 2018. – 180 с.

***Юрченко Юрій Юрійович**, старший викладач,*
Державний торговельно-економічний університет, Київ
ORCID: 0000-0002-8047-7647

***Карташов Олексій Ігорович**, здобувач вищої освіти,*
Державний торговельно-економічний університет, Київ
ORCID: 0009-0001-1926-0887

ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНО-ВИЗНАЧЕНИХ МЕРЕЖ (SDN) У КОРПОРАТИВНИХ СИСТЕМАХ: ПЕРЕВАГИ ТА ВИКЛИКИ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2191/

У сучасних корпоративних мережах зростає потреба в гнучкості та ефективному управлінні через складність традиційних архітектур. Програмно-визначені мережі (SDN) пропонують інноваційний підхід, розділяючи рівень управління та рівень передачі даних, що дозволяє централізовано контролювати мережеву інфраструктуру через програмне забезпечення.

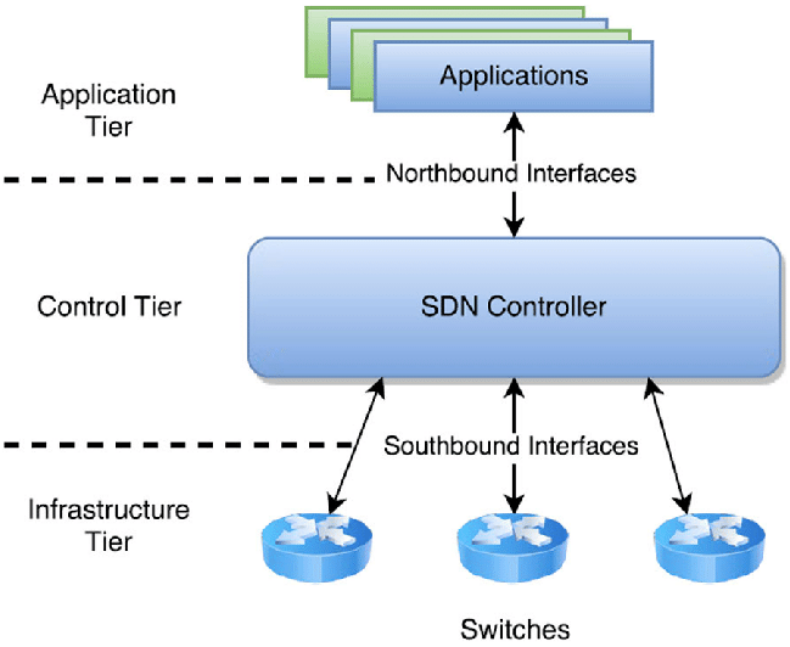


Рис.1. Структура SDN

Основні елементи SDN

SDN складається з:

• Контролер SDN – центральний елемент, який управляє мережевими пристроями.

• Плани комутації – пристрої (комутатори, маршрутизатори), що виконують передачу даних за вказівками контролера.

• Південні інтерфейси (Southbound APIs) – наприклад, OpenFlow, для зв'язку контролера з пристроями.

• Північні інтерфейси (Northbound APIs) – для взаємодії з додатками управління.

Функціональні можливості

SDN забезпечує:

• Централізоване управління мережею для швидкої конфігурації.
• Оптимізацію трафіку через динамічне перерозподілення.
• Підвищену безпеку завдяки інтеграції політик.
• Гнучкість у підтримці нових сервісів.

Застосування у корпоративних мережах

SDN використовується для:

• Оптимізації даних у центрах обробки (data centers).
• Управління мережею у хмарних середовищах.
• Забезпечення QoS для VoIP і відеоконференцій.
• Автоматизації мережевих операцій.

Впровадження SDN у корпоративних системах має свої виклики. По-перше, висока початкова вартість: придбання контролерів SDN і переоснащення існуючої інфраструктури може коштувати сотні тисяч доларів, що ускладнює процес для малих фірм. По-друге, складність інтеграції: сумісність із застарілими пристроями часто вимагає значних зусиль, особливо в мережах із гетерогенною апаратною базою. Наприклад, у 2024 році кілька компаній повідомили про затримки впровадження SDN через несумісність із старими комутаторами. По-третє, безпека: централізований контролер є вразливим пунктом, і його компрометація може паралізувати всю мережу.

Перспективи розвитку пов'язані з інтеграцією SDN із технологіями 5G, що дозволить підвищити пропускну здатність і зменшити затримки в реальному часі. Також активно досліджується комбінація SDN із штучним інтелектом для автоматичного налаштування мережі на основі аналізу трафіку. Наприклад, компанії, такі як Cisco, уже тестують AI-системи для прогнозування навантаження. Крім того, розвиток SDN у поєднанні з мережевими функціями як послуга (NFV) може знизити витрати на апаратне забезпечення, надаючи гнучкість для малого бізнесу.

Висновки

SDN є перспективним рішенням для корпоративних мереж, забезпечуючи гнучкість, оптимізацію та безпеку. Розвиток інтеграції з 5G і AI розширює її можливості, але вимагає подолання викликів сумісності та безпеки.

Література:

1. OpenFlow Switch Specification : [Version 1.5.1] / Open Networking Foundation. – 2015. – Режим доступу: https://opennetworking.org/wp-content/uploads/2014/10/openflow-switch-v1.5.1.pdf.
2. Кравченко О. Програмно-визначені мережі: основи та перспективи / О. Кравченко // Системи та мережі. – 2021. – № 3. – С. 22-29.
3. Software-Defined Networking (SDN) Overview / Cisco Docs. – Режим доступу: https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/service-provider/software-defined-networking-sdn/index.html.
4. Kreutz D. Software-Defined Networking: A Comprehensive Survey. – IEEE, 2015. – 128 с.
5. Іванов І. М. Оптимізація корпоративних мереж / І. М. Іванов. – К. : Технологія, 2019. – 220 с.

***Яковлєв Владислав Денисович**, бакалавр,*
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна

***Гребень Олександр Сергійович**,*
кандидат технічних наук, доцент,
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна

ПРОВЕДЕННЯ АЕРОФОТОЗНІМАЛЬНИХ РОБІТ З БПЛА НА ТЕРИТОРІЇ ЛІСОГОСПОДАРСТВА ДЛЯ СТВОРЕННЯ АТЛАСУ ДЕШИФРУВАЛЬНИХ ОЗНАК

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2186/

Одним із ключових аспектів аналізу даних ДЗЗ у лісовому господарстві є дешифрування зображень, яке дозволяє визначати лісові об’єкти та їхні характеристики за спектральними, морфологічними та іншими ознаками. Для підвищення ефективності дешифрування необхідне створення атласу дешифрувальних ознак – систематизованого довідково-го ресурсу, що містить зразки та характеристики типових об’єктів, які можуть бути ідентифіковані за аерофотознімками.

Метою роботи є планування та реалізація аерофотознімальних робіт з БпЛА для подальшого створення атласу дешифрувальних ознак на території лісогосподарства.

У сучасному світі активно використовують технології ДЗЗ у лісовому господарстві, а саме супутникові знімки, аерофотознімки інше, а також різні методики оброблення цих даних, наприклад, побудова ортофотопланів, цифрових двійників чи інше фотограмметричне оброблення. Також зараз набуває популярності метод розпізнавання рослинності за допомогою ШІ [1].

На рисунку 1 зображено побудований ортофотоплан лісового господарства у програмному забезпеченні ApplicationsMaster з роздільною здатністю 6 см/піксель.

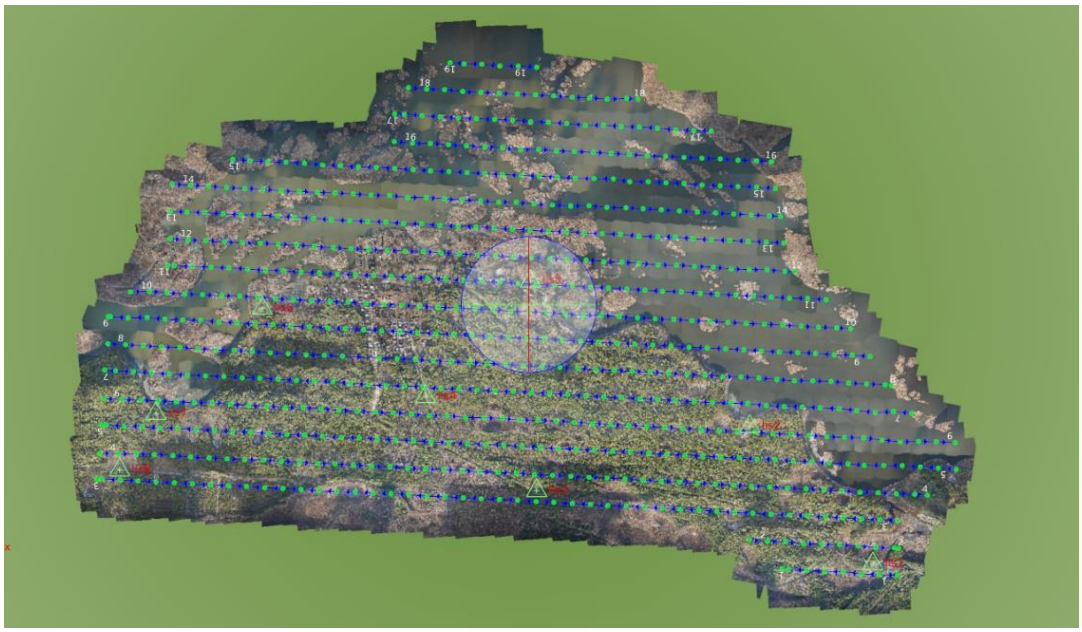


Рис. 1. Ортофотоплан лісового господарства у програмному забезпеченні ApplicationsMaster з роздільною здатністю 6 см/піксель

Доволі вагомою проблемою при використанні супутникових знімків є низька роздільна здатність та не завжди актуальні знімки на досліджувану територію, тому саме ортофотоплани дозволяють вирішити цю проблему [2].

Використання дронів дозволяє швидко та якісно проводити ряд аерофотознімальних робіт для подальшого створення ортофотоплану, на основі якого буде наповнюватися атлас дешифрувальних ознак. Сучасні БпЛА обладнані високоякісними та точними оптичними сенсорами, що дозволяє отримувати матеріали високої роздільної якості понад 1 см/піксель [3].

На рисунку 2 та 3 зображено атлас дешифрувальних ознак території лісового господарства розробленого на основі раніше представленого ортофотоплану у програмному забезпеченні ApplicationsMaster з роздільною здатністю 6 см/піксель.

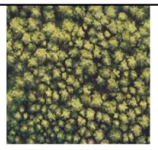
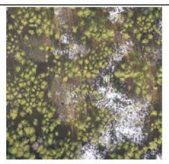
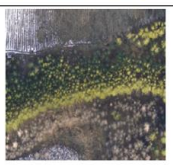
Об'єкт	Форма Контура	Розмір Тінь	Колір Фототон	Текстура Непрямі ознаки	Приклад знімку
Ялинові ліси	Неправильна Нечітка	Присутня Витягнуті конусо-подібні тіні	Жовто-зелений	Зернувата Флора: ялини, можливо наявні молоді дубки	
Рідколісся	Неправильна Нечітка	Присутня	Світло-зелений	Шарувата Флора: зменшення різноманіття рослин; Поява поодиноких відкритих просторів у вигляді просік	
Поросль лісу	Неправильна Нечітка	Присутня	Зелений	Полосна текстура Зміни в ландшафті, включаючи зміну характеру лісового покриву та його густини	

Рис. 2. Атлас дешифрувальних ознак території лісового господарства

Поле	Нечітка	Відсутня	Світло-коричнева	Рівноплощинна Наявність рівних площин, зміни в рельєфі, які можуть відображати колишню оброблену землю	
Річка	Лінійна Нечітка	Відсутня	Темно-синій	Звивиста Специфічна рослинність: камиш. Присутність водних відкладень чи інших змін у ґрунті, що спричинені діяльністю річкових вод. Форми рельєфу, такі як: меандри, дельти.	
Берегова лінія	Лінійна Нечітка	Відсутня	Відсутні	Звивиста Присутні природні форми, такі як відклади піску, гальок чи багаторічні наслідки руху води.	

Рис. 3. Атлас дешифрувальних ознак території лісового господарства

Отже, використання БпЛА дозволяє значно підвищити ефективність моніторингу лісових територій, скоротити час обробки даних та забезпечити більш точне і достовірне де-шифрування об’єктів.

Література:

1. Проф., д-р Петро Когут. Види Дистанційного Зондування: EOS Data Analytics. URL: https://eos.com/uk/blog/vydy-dystantsiinoho-zonduvannia/ (дата звернення: 11.05.2025).
2. Створення ортофотоплану. MagneticOne Municipal Technologies. URL: https://magneticonemt.com/stvorennia-ortofotoplanu/ (дата звернення: 11.05.2025).
3. Дрони, БПЛА, безпілотники, квадрокоптери та радіокеровані моделі. Прямі дистрибуції. URL: https://distributions.com.ua/ua/reviews/v-drone (дата звернення: 11.05.2025).

***Andriana Mazur**, PhD in Economics, Associate Professor,*
Lviv Polytechnic National University
ORCID: 0000-0002-5985-5674

***Vasyl Mozyl**, PhD student, Lviv Polytechnic National University*
ORCID: 0009-0001-1155-1065

EMBEDDING EUROPEAN SUSTAINABILITY STANDARDS INTO CORPORATE GOVERNANCE: CHALLENGES AND PROSPECTS FOR UKRAINIAN ENTERPRISES

Internet address of the article on web-site:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2211/

Abstract

This paper explores the challenges and prospects of integrating European sustainability standards into corporate governance practices within Ukrainian enterprises. It emphasizes the strategic importance of ESG implementation, the legal and institutional constraints faced by Ukrainian companies, and the necessary steps for alignment with the EU's sustainability reporting framework.

Keywords: ESG, sustainability reporting, EU regulation, corporate governance, CSRD, institutional transformation, Ukraine.

Introduction

Sustainability reporting has become an essential component of modern corporate governance, especially in the context of European integration. The EU's Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD, Directive 2022/2464) introduced mandatory ESG disclosure requirements, encouraging businesses to incorporate environmental and social risks into their strategic planning. For Ukraine, which is aligning its legal framework with European standards amid the post-war recovery and reconstruction, the implementation of CSRD-like practices in enterprise reporting is both a significant challenge and a strategic opportunity.

Research Objective

This paper aims to assess the current state of ESG reporting among Ukrainian enterprises and to evaluate the institutional readiness for implementing EU-aligned sustainability standards, with a focus on corporate governance and legal harmonization.

Regulatory Background

The CSRD, effective as of January 2023, requires large EU companies and certain non-EU entities with substantial operations in the EU to disclose detailed information on environmental, social, and governance performance (European Commission, 2022). While Ukrainian enterprises are not yet legally required to comply with CSRD, ongoing integration processes with the EU have initiated legal

reforms to approximate national legislation to European norms. In particular, the Law of Ukraine "On Accounting and Financial Reporting in Ukraine" No. 996-XIV lacks explicit ESG disclosure obligations but forms the basis for future harmonization.

In October 2023, the Ministry of Economy of Ukraine presented a draft Strategy for the Implementation of Corporate Sustainability Reporting, aimed at bringing national reporting practices closer to EU standards. The Strategy was officially approved by the Cabinet of Ministers of Ukraine in October 2024, outlining a roadmap for aligning domestic ESG reporting practices with the EU's regulatory framework (Ministry of Economy of Ukraine, 2024).

Legal and Institutional Challenges

Ukrainian enterprises face multiple barriers to the implementation of European sustainability standards. These include an underdeveloped regulatory environment for ESG disclosures, limited methodological guidelines, and insufficient integration of sustainability metrics in corporate planning. Additionally, the lack of mandatory requirements results in low voluntary adoption rates, especially among SMEs.

A critical issue is the absence of a unified ESG framework within national legislation. Although the State Financial Monitoring Service and the National Securities and Stock Market Commission have issued several recommendations, these lack binding force. The lack of trained professionals in ESG auditing and reporting further limits institutional readiness.

Prospects for Policy and Practice

Embedding European sustainability standards requires a comprehensive policy approach. The following areas are essential:

- Harmonization of accounting standards with CSRD provisions, including definitions, indicators, and disclosure formats;
- Integration of ESG criteria into the corporate governance code and financial legislation;
- Capacity-building measures for public and private institutions, including educational programs and professional development;
- Incentivizing voluntary ESG reporting through tax preferences and investment support programs.

Partnerships with international institutions and donor support can play a crucial role in providing methodological guidance and technical assistance. In view of future post-war recovery and reconstruction, transparency in corporate governance and adherence to sustainability principles will be essential for attracting foreign investment and ensuring long-term economic resilience.

Conclusion

Ukraine is in the process of embedding European sustainability standards into its corporate governance structure. Despite legal and institutional challenges, strategic alignment with EU directives and the adoption of national policies to support ESG practices will enhance corporate transparency, accountability, and investment attractiveness.

References:
1. European Commission. (2022). *Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) – EU Directive 2022/2464*. Retrieved from https://finance.ec.europa.eu
2. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2024, October 18). *On the approval of the Strategy for the implementation of corporate sustainability reporting by enterprises* (Order No.1015-p). Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1015-2024-p
3. Verkhovna Rada of Ukraine. (1999). *Law of Ukraine "On Accounting and Financial Reporting in Ukraine" No. 996-XIV*. Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/996-14
4. National Securities and Stock Market Commission of Ukraine. (2023). Recommendations on Non-Financial Reporting. Retrieved from https://www.nssmc.gov.ua
5. State Financial Monitoring Service of Ukraine. (2024). Guidelines on ESG Risk Management. Retrieved from https://www.sdfm.gov.ua

Hleb Tkachenko, *Prague University of Economics and Business, Prague, Czech Republic*

Oleksandra Volina, *Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*

Науковий керівник: Пилипенко Надія Миколаївна,
кандидат економічних наук, доцент,
Сумський національний аграрний університет

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE MODERNIZATION OF UKRAINE'S BUSINESS ENVIRONMENT UNDER POST-WAR TRANSFORMATION

Internet address of the article on web-site:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2168/

The post-war transformation of Ukraine will require a fundamental transformation of the economy and business environment. Rebuilding the country after large-scale destruction should rely on modern technologies, including artificial intelligence (AI). Artificial intelligence has become a key driver of innovation in global business, stimulating productivity, process optimisation and the emergence of new business models. Global experience shows that AI integration is becoming an integral part of competitiveness: in 2024, the share of companies worldwide that use AI in at least one business function reached 72%, while in the previous six years this figure was 47-58% [1]. As Ukraine aims for sustainable development and integration into international markets after the war, it is important to use the potential of AI to modernise its business environment.

Globally, businesses are experiencing a real boom in the adoption of artificial intelligence. In 2023-2024, there was a leap in demand for AI solutions in the corporate sector [1]. This sharp jump shows that businesses have quickly moved

from experimentation to large-scale use of new AI tools after demonstrating their capabilities. Not only the reach of companies, but also the depth of AI integration into business processes is growing. Businesses are expanding the range of tasks entrusted to AI: from marketing and sales to product development, customer support, and IT operations. This demonstrates the versatility of the technology: AI can optimise both internal processes (e.g. data analysis for decision-making) and external customer interactions (marketing personalisation, chatbot service, etc.).

The Ukrainian business sector has also begun to integrate artificial intelligence into its operations. The war has created unprecedented challenges for businesses – from the destruction of infrastructure to the displacement of millions of people – but many Ukrainian businesses have shown remarkable resilience and innovation in response to these circumstances [2]. This resilience has manifested itself, in particular, in the acceleration of digital transformation. According to a business survey conducted by Advanter Group at the end of 2023, more than half of Ukrainian companies are actively taking steps to digitalise their processes [1]. Retail, logistics, financial services, and tech companies are particularly active in implementing AI in Ukraine, as these industries most often share their experience of successful use of artificial intelligence.

The growth in the number of specialists and startups even during the war demonstrates that Ukraine is able to quickly adapt and increase its expertise in the field of artificial intelligence. According to experts, the Ukrainian AI ecosystem has every chance of becoming a driver of the country's innovative development in the future. Amid military challenges, Ukraine is gradually forming the basis for broad integration of AI into the economy. Both business and the government are aware of the potential of these technologies and are beginning to invest in their development. In many ways, the state is the driver of AI projects: the Ministry of Digital Transformation of Ukraine actively supports this industry and initiates numerous projects, from training programmes and developer communities to financing startups through the Ukrainian Startup Fund and creating favourable conditions for experimenting with high technologies [3]. Ukrainian businesses should cooperate more actively with each other and with AI research institutions. Possible steps include joining AI industry associations, participating in joint research projects with universities, launching corporate accelerators or competitions for startups that can solve business problems with the help of AI. Such openness will allow attracting external knowledge and talents. In addition, collaborations with European partners will provide access to best practices and funding.

Thus, the role of artificial intelligence in the post-war modernisation of Ukraine's business environment goes beyond the purely economic benefits of individual companies. The integration of artificial intelligence into Ukraine's reconstruction opens up significant prospects for accelerating sustainable development, economic growth that is both efficient, inclusive, and environmentally balanced [4]. If AI solutions are successfully integrated into all levels – from businesses to ministries – Ukraine will be able to rebuild faster, more efficiently, and with mechanisms for sustainable development in place for the future. The business environment enriched with AI capabilities will become more attractive for

investment: companies operating in Ukraine will have higher productivity and will be able to integrate into global value chains, competing on equal terms with foreign players.

Artificial intelligence can become a catalyst for sustainable economic growth, increasing productivity and facilitating Ukraine's technological leap. The introduction of AI in business and public administration will improve the quality of services, strengthen institutions, and bring the achievement of sustainable development goals – from innovative industry to quality education and healthcare – closer. Ukrainian businesses will be able to reach a new level of competitiveness by integrating into international value chains through innovation. In turn, society will benefit in the form of new jobs, better services and increased prosperity.

References:

1. Kyivstar Business Hub (2025). *Галузеві тренди: штучний інтелект в Україні*. URL: https://hub.kyivstar.ua/articles/galuzevi-trendi-shtuchnij-intelekt-v-ukrayini-yak-rozvivayetsya-galuz
2. Kravchenko, O., Mysore, M., Ostafiichuk, D., & Prihodko, A. (2023). *Survival through purpose: How Ukrainian businesses endured amid extreme uncertainty*. McKinsey & Company.URL: https://bit.ly/4cPdkkZ
3. Fedorov, M. (2023). Ukraine’s AI road map seeks to balance innovation and security URL: https://bit.ly/3GHctXh
4. Pylypenko, V., Pylypenko, N., Slobozhan, O., Nahorna, O., & Tkachenko, B. (2024). Social inclusion in driving sustainable growth within united territorial communities. *Grassroots Journal of Natural Resources*, 7 (3), https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.0703ukr21

***Кривошей Олександра Михайлівна**, студентка IV курсу,*
Полтавського юридичного інституту Національного
юридичного університету імені Ярослава Мудрого, Полтава

***Науковий керівник: Гринько Лариса Петрівна**,*
кандидат юридичних наук, доцент, доцент кафедри
кримінального права та кримінально правових дисциплін,
Полтавського юридичного інституту Національного
юридичного університету імені Ярослава Мудрого, Полтава

ПОНЯТТЯ ЦИФРОВОЇ КРИМІНАЛІСТИКИ ТА ЇЇ МІСЦЕ В СИСТЕМІ КРИМІНАЛІСТИКИ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2170/

На сьогодні інформаційні технології охоплюють майже всі сфери суспільного життя. Діджиталізація, комп'ютеризація, поширення використання цифрових технологій та цифрової інформації, а також використання результатів їх застосування призвели до виникнення та розвитку цифрової криміналістики.

Під поняттям «цифрова криміналістика» слід розуміти галузь криміналістичної техніки, яка спрямована на пошук, фіксацію, вилучення, документування та аналіз кримінальних доказів, що зберігаються на цифрових пристроях. Ці докази можуть бути у формі документів, фотографій, електронних листів, записів подій або системних журналів і можуть зберігатися на комп’ютерах, мобільних телефонах, у хмарі, на жорстких дисках або флеш-накопичувачах.

На сьогодні майже вся злочинна діяльність містить елементи цифрової криміналістики, а експерти з цифрової криміналістики надають важливу допомогу в досудових та судових розслідуваннях. В Україні в умовах війни цифрова криміналістика набуває особливого значення, оскільки війна ведеться не лише на полі бою, але й у цифровому просторі у вигляді кібертероризму, кібершпигунства та комп'ютерного піратства [1; с. 86].

Важливим є дослідження етапів цифрової криміналістики, якими є:

– Ідентифікація, яка передбачає ідентифікацію пристроїв і ресурсів, що містять дані, важливі для розслідування. Це включає визначення того, які докази присутні, де вони зберігаються та як вони зберігаються. Складність цього етапу полягає в тому, що можливе використання великої кількості пристроїв та місць їх зберігання, а також шифрування, яке ускладнює доступ до даних на пристрої чи в мережі.

– Збирання, що полягає у вилученні електронного продукту або віддаленого доступу до носіїв інформації.

– Збереження, тобто створення цифрової копії відповідних даних, відомої як «криміналістичне зображення», і збереження оригінальних даних і пристроїв у безпечному місці для запобігання підробці. При цьому підтримка цілісності доказів за допомогою чітко визначених криміналістичних методологій має вирішальне значення на цьому етапі, оскільки будь-яка зміна або фальсифікація може поставити під загрозу їх прийнятність у суді.

– Аналіз, який передбачає вивчення та оцінку цифрових доказів для виявлення відповідної інформації. Складність цифрових систем і мереж вимагає вдосконалених методів аналізу та інструментів для отримання відповідної інформації.

– Документація – після аналізу результати розслідування ретельно документуються, щоб візуалізувати весь процес розслідування та його висновки. Належне документування має важливе значення для складання повного протоколу про розслідування [4; с. 373]. На цьому етапі кожна дія, рішення та метод повинні бути задокументовані слідчими, для забезпечення цілісності доказів шляхом надання чіткого та хронологічного сліду.

– Складання протоколу, який містить висновки, методології та будь-які відповідні докази, виявлені під час процесу цифрової криміналістики.

Дослідження вітчизняних наукових робіт дає підстави стверджувати про те, що існує три варіанта визначення місця цифрової криміналістики в

системі криміналістики. Прихильники першого варіанту розглядають цифрову криміналістику як прикладну науку про розкриття злочинів, що пов'язані з комп'ютерною інформацією, та пошук, отримання, закріплення і дослідження цифрових доказів [2; с. 229]. Відповідно до другого варіанту цифрова криміналістика є галуззю криміналістики, яка вивчає закономірності виникнення та використання цифрових слідів, а також розроблення технічних засобів, методів та прийомів з метою виявлення, фіксації і вилучення цифрових доказів для розкриття та розслідування кримінальних правопорушень [5; с. 21]. Позиція прихильників третього варіанту полягає в тому, що цифрова криміналістика є галуззю не криміналістики, а криміналістичної техніки, якої ми також притримуємося, оскільки засоби та методи цифрової криміналістики спрямовані на забезпечення технічних процедур пошуку, вилучення, зберігання та аналізу цифрових доказів [3; с. 13].

Таким чином, на підставі всього вищевикладеного, слід зазначити, що цифрова криміналістика є процесом виявлення, фіксації, аналізу та документування цифрових доказів. Цифрова криміналістика має життєво важливе значення для вирішення та вирішення складних проблем, пов’язаних із сучасними кіберзагрозами.

Література:

1. Гора І. В., Колесник В. А., Попович І. І. До питання про цифрову криміналістику в системі криміналістичних знань/ Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету, № 68, 2024 – С. 86-91.
2. Неділько Я. В. Поняття цифрової криміналістики та її місце в системі криміналістики/ Криміналістика і судова експертиза, № 69, 2024 – С. 228-236.
3. Перлін. С. І. Щодо впровадження положень цифрової криміналістики до структури криміналістичної техніки в Україні/ Теоретичні та прикладні проблеми судової експертизи і криміналістики : тези доп. учасників наук.-практ. конф. (Харків, 30.09.2022). Pp. 12-13.
4. Світличний В. А. Цифрова криміналістика: особливості, можливості та перспективи / Сучасні тенденції розвитку криміналістики та кримінального процесу в умовах воєнного стану: тези доп. Міжнародної наук.-практ. конф. (м. Харків, 25 листоп. 2022 р.) / МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ. Харків : ХНУВС, 2022 – С. 371-375.
5. Шепітько В., Шепітько М. Доктрина криміналістики та судової експертизи: формування, сучасний стан і розвиток в Україні / Право України. 2021. № 8. С. 12-27.

***Лизогуб Андрій Олегович**, аспірант кафедри торгівельного підприємництва, товарознавства та управління бізнесом, Одеський національний технологічний університет, м. Одеса, Україна*
ORCID: 0009-0006-8124-6628

УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЯМИ ТА ІННОВАЦІЯМИ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ: ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2171/

У сучасному динамічному світі управління інвестиціями та інноваціями стає все складнішим завданням. Глобальні економічні трансформації, геополітичні конфлікти, технологічні революції та кліматичні зміни створюють середовище підвищеної невизначеності, в якому традиційні підходи до інвестиційного менеджменту виявляються недостатньо ефективними. Саме тому розробка практичних механізмів управління інвестиціями та інноваціями в умовах невизначеності набуває особливої актуальності для сучасних організацій, які прагнуть не лише вижити, але й досягти стійкого зростання [1].

Невизначеність як економічна категорія характеризується відсутністю чіткого розуміння майбутніх станів системи та неможливістю точно передбачити результати прийнятих рішень. На відміну від ризику, який можна кількісно оцінити через імовірнісні характеристики, невизначеність не піддається точній статистичній оцінці, що суттєво ускладнює процес прийняття управлінських рішень. У контексті інвестиційно-інноваційної діяльності невизначеність проявляється у кількох вимірах. Технологічна невизначеність пов'язана з непередбачуваністю результатів дослідницької діяльності та впровадження інновацій. Ринкова невизначеність відображає непередбачуваність попиту на інноваційні продукти. Конкурентна невизначеність виникає через неможливість точно передбачити дії конкурентів. Регуляторна невизначеність зумовлена мінливістю законодавчого середовища. Вплив невизначеності на інвестиційно-інноваційні процеси проявляється в ускладненні процесу прийняття інвестиційних рішень через відсутність надійних прогнозів, зниженні інвестиційної активності через підвищену обережність інвесторів, скороченні горизонту планування інвестиційних проектів, підвищенні вимог до прибутковості інвестицій як компенсації за додатковий ризик та зміщенні інвестиційних пріоритетів у бік більш гнучких і масштабованих проектів [2]. Водночас, невизначеність створює не лише загрози, але й можливості. Компанії, які здатні ефективно діяти в умовах невизначеності, отримують стратегічну перевагу та можуть досягти випереджаючого зростання. Саме тому формування ефективної системи управління інвестиціями та інноваціями в умовах невизначеності стає критичним фактором успіху для сучасних організацій. Традиційні методи оцінки інвестиційних проектів, які базуються на розрахунку чистої приведеної

вартості, внутрішньої норми прибутковості та періоду окупності, мають обмежену ефективність в умовах високої невизначеності. Вони ґрунтуються на припущенні про можливість точного прогнозування майбутніх грошових потоків, що в сучасних умовах часто не відповідає дійсності [3-5].

Натомість практика управління інвестиціями демонструє ефективність більш гнучких та адаптивних методів. Сценарний аналіз передбачає розробку кількох сценаріїв розвитку ситуації та оцінку інвестиційного проекту для кожного з них. Це дозволяє виявити вразливі місця проекту та розробити превентивні заходи. Практичний досвід показує, що найбільш ефективним є формування трьох-п'яти сценаріїв з детальним опрацюванням ключових параметрів кожного з них. Імітаційне моделювання, зокрема метод Монте-Карло, передбачає проведення численних імітацій реалізації проекту з різними значеннями ключових параметрів. Це дозволяє отримати не точкову оцінку ефективності проекту, а розподіл можливих результатів, що суттєво підвищує якість прийняття інвестиційних рішень. Теорія реальних опціонів визнає цінність гнучкості в управлінні проектом. Реальний опціон – це право, але не обов'язок, прийняти певне інвестиційне рішення в майбутньому. Типові реальні опціони включають опціон на відтермінування, розширення, скорочення або припинення проекту. Їхня цінність зростає в умовах невизначеності, оскільки вони дозволяють адаптуватися до зміни обставин [6].

Байєсівський підхід до оцінки проектів базується на послідовному оновленні оцінок проекту по мірі надходження нової інформації. Цей підхід особливо ефективний для інноваційних проектів, які реалізуються в умовах високої технологічної невизначеності. Метод нечіткої логіки дозволяє формалізувати експертні оцінки, які не можуть бути виражені у вигляді точних чисел. Цей метод особливо корисний при оцінці проектів, для яких складно отримати надійні статистичні дані. Практичний досвід показує, що найбільш ефективним є комбінування різних методів оцінки інвестиційних проектів. Зокрема, поєднання сценарного аналізу з методом реальних опціонів дозволяє не лише оцінити вразливість проекту до різних ризиків, але й розробити механізми адаптації до мінливих умов.

Ефективне управління інвестиціями в умовах невизначеності вимагає розробки специфічних стратегій, що дозволяють мінімізувати ризики та максимізувати потенційні вигоди. Стратегія послідовних інвестицій передбачає поетапне інвестування коштів з проведенням оцінки результатів на кожному етапі. Такий підхід дозволяє мінімізувати ризики, оскільки рішення про продовження фінансування приймається лише після отримання позитивних результатів на попередньому етапі. Ця стратегія особливо ефективна для інноваційних проектів з високим рівнем технологічної невизначеності. Стратегія диверсифікації інвестицій базується на розподілі інвестиційного портфеля між різними активами, галузями та географічними регіонами. Це дозволяє знизити загальний рівень ризику портфеля, оскільки негативні результати одних інвестицій можуть компенсуватися позитивними результатами інших.

Стратегія хеджування ризиків передбачає використання фінансових інструментів, таких як ф'ючерси, опціони та свопи, для захисту від цінових, валютних та процентних ризиків. Ця стратегія особливо актуальна для міжнародних інвестиційних проектів, які реалізуються в умовах високої волатильності валютних курсів та процентних ставок. Стратегія формування стратегічних альянсів передбачає спільну реалізацію інвестиційних проектів кількома компаніями. Це дозволяє розподілити ризики між партнерами, об'єднати компетенції та ресурси, що особливо важливо для масштабних інноваційних проектів. Стратегія інвестування у гнучкість передбачає створення надлишкових можливостей, які можуть бути використані в майбутньому. Наприклад, інвестиції у модульне виробництво, яке можна швидко переналаштувати під випуск різних продуктів залежно від зміни попиту.

Вибір конкретної стратегії інвестування залежить від багатьох факторів, включаючи масштаб проекту, рівень невизначеності, доступні ресурси та толерантність до ризику. На практиці часто використовується комбінація різних стратегій, що дозволяє досягти оптимального балансу між ризиком і прибутковістю. Управління інноваціями в умовах невизначеності вимагає специфічних підходів, які враховують особливості інноваційного процесу. Одним з ключових принципів є гнучкість та адаптивність, що передбачає здатність швидко реагувати на зміни зовнішнього середовища, коригувати інноваційні проекти та перерозподіляти ресурси між ними. Реалізація цього принципу вимагає створення гнучкої організаційної структури, децентралізації прийняття рішень та формування культури постійних змін.

Принцип експериментування та швидкого навчання базується на використанні методології "бережливого стартапу", яка передбачає створення мінімально життєздатного продукту, його тестування на реальних споживачах та швидке внесення змін на основі отриманого зворотного зв'язку. Цей підхід дозволяє мінімізувати витрати на розробку продуктів, які не відповідають потребам ринку. Принцип відкритих інновацій передбачає активне залучення зовнішніх джерел інновацій, включаючи клієнтів, постачальників, університети та дослідницькі центри. Відкриті інновації дозволяють знизити витрати на дослідження і розробки, прискорити виведення нових продуктів на ринок та зменшити технологічну невизначеність.

Таким чином, ефективне управління інвестиціями та інноваціями в умовах невизначеності вимагає застосування комплексного підходу, який поєднує сучасні методи оцінки проектів, гнучкі організаційні структури, різноманітні фінансові інструменти та інформаційні технології. Організації, які здатні побудувати таку систему, отримують стратегічну перевагу та можуть не лише виживати, але й успішно розвиватися в умовах підвищеної невизначеності. В умовах постійної зміни технологічних парадигм, споживчих переваг та глобальних економічних і політичних тенденцій здатність ефективно управляти інвестиціями та інноваціями стає визначальним фактором довгострокового успіху.

Список літератури:
1. Гринько Т. В., Алещенко В. І. Вплив та взаємозв'язок ефективності та економічної безпеки підприємства. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент*. 2020. Вип. 42. С. 4-11.
2. Даниленко А. І. Інвестиційні проекти та їх роль в розвитку економіки України. *Фінанси України*. 2022. № 5. С. 7-21.
3. Коломієць Г. М., Глушач Ю. С. Невизначеність розвитку господарчих систем і їх реформування: монографія. Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2023. 288 с.
4. Орлова-Курилова О. В. Сучасні методи оцінки інноваційного потенціалу. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2021. № 3. С. 234-239.
5. Поліщук Н. В. Функціонування економічних систем в умовах постійної невизначеності змін. *Економіка та управління національним господарством*. 2021. Вип. 5 (136). С. 49-53.
6. Семенова В. Г., Обертайло М. В. Інноваційна діяльність підприємств України в умовах невизначеності: сучасний стан та перспективи розвитку. *Економіка та суспільство*. 2022. № 41. С. 15-22.

Пилипенко Вячеслав Валентинович,
кандидат економічних наук, професор, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0001-5995-013X

***Пилипенко Надія Миколаївна**, кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки та підприємництва, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна*
ORCID: 0000-0002-1064-389X

ІНКЛЮЗИВНІСТЬ ЯК СКЛАДОВА МАКРОЕКОНОМІЧНОЇ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2164/

Розвиток аграрного підприємництва є одним із ключових напрямів забезпечення продовольчої безпеки, стабільності економіки та сталого розвитку сільських територій. У сучасних умовах необхідним є впровадження інноваційних підходів до розвитку аграрного підприємництва. Одним із таких підходів є інклюзивність як частина макроекономічної стратегії, яка забезпечує інтеграцію різних груп населення у процеси створення доданої вартості, розширює доступ до ресурсів і ринків, сприяє сталому розвитку.

Традиційні моделі підприємництва в аграрному секторі часто обмежуються вузьким колом суб’єктів, залишаючи поза увагою потенціал соціальної, економічної та екологічної інклюзії. Інклюзивний підхід передбачає

створення умов для рівноправної участі всіх зацікавлених сторін у розвитку аграрного сектору. Це означає забезпечення доступу до фінансових ресурсів, освіти, технологій і ринків для тих, хто традиційно був виключений з основних економічних процесів. Інклюзивний підхід до розвитку аграрного підприємництва спрямований на інтеграцію різноманітних груп населення, зокрема дрібних фермерів, жінок, молоді, осіб із обмеженими можливостями та інших уразливих категорій, у процеси створення доданої вартості та розширення доступу до ресурсів і ринків. Цей підхід спрямований на подолання соціальних та економічних бар'єрів, сприяючи розширенню можливостей для всіх учасників аграрного сектору [1].

У контексті аграрного підприємництва інклюзивний підхід має низку переваг. По-перше, він дозволяє інтегрувати малих виробників у національні та міжнародні ринки, сприяючи економічному зростанню. По-друге, забезпечення участі жінок і молоді у підприємницьких процесах сприяє вирівнюванню соціальних диспропорцій і розширенню кадрового потенціалу галузі. По-третє, інклюзивні моделі підприємництва підтримують екологічну сталість через впровадження інноваційних і ресурсозберігаючих технологій.

Однією з основних перепон для розвитку інклюзивного підприємництва є обмежений доступ дрібних фермерів і соціально вразливих груп до фінансування.

Інклюзивні фінансові інструменти, такі як мікрокредитування, пільгове кредитування та грантові програми, дозволяють залучати нових учасників до аграрного бізнесу (рис.1).

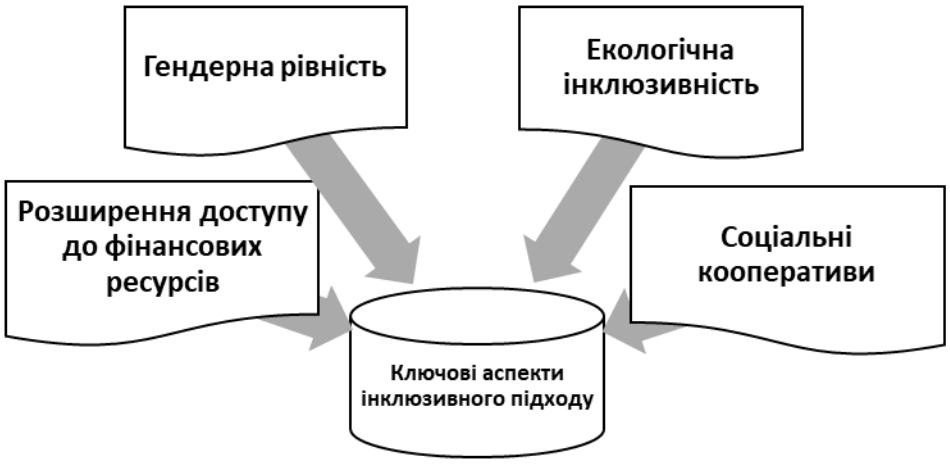


Рисунок 1. Ключові аспекти інклюзивного підходу
Джерело: запропоновано авторами

У багатьох країнах жінки, які працюють у сільському господарстві, мають обмежений доступ до ресурсів і рішень. Інклюзивний підхід забезпечує їх участь у процесах прийняття рішень, підтримку жіночих кооперативів і впровадження програм розвитку жіночого підприємництва. Включення екологічних аспектів у процеси аграрного підприємництва дозволяє створювати стійкі бізнес-моделі, які враховують інтереси майбутніх поколінь. Органічне

землеробство, раціональне використання ресурсів і впровадження інноваційних екотехнологій є основою для сталого розвитку [2]. Кооперативний рух є важливим інструментом інклюзивного підприємництва, оскільки дозволяє малим виробникам об'єднувати свої зусилля для досягнення економічної ефективності, зниження витрат і виходу на нові ринки.

Інклюзивність є інтегральною частиною сучасних макроекономічних стратегій, що спрямовані на забезпечення справедливого доступу до ресурсів, створення рівних можливостей і соціальної згуртованості. Фіскальна політика є одним із ключових інструментів підтримки інклюзивності. Надання пільгових кредитів, субсидій та грантів для малих фермерів і соціально вразливих груп створює передумови для розвитку підприємницької активності. Державні програми з підтримки кооперації дозволяють інтегрувати дрібні господарства у більші виробничі ланцюги, забезпечуючи їм доступ до сучасних технологій і ринків збуту. Монетарна політика сприяє розвитку мікрокредитування для фермерів, які не мають достатнього забезпечення для отримання традиційних кредитів. Це особливо важливо для жінок і молоді, які стикаються з обмеженим доступом до фінансових ресурсів через соціальні чи економічні бар'єри. Інституційні інструменти, такі як створення дорадчих служб, розвиток освітніх програм для фермерів і підтримка інноваційних платформ, сприяють підвищенню кваліфікації та обізнаності всіх суб'єктів аграрного підприємництва.

Впровадження інклюзивності у макроекономічну стратегію розвитку аграрного підприємництва має низку переваг. Соціальні вигоди включають підвищення рівня зайнятості у сільській місцевості, зниження рівня бідності та скорочення міграції. Економічні переваги полягають у розширенні бази платників податків, зростанні виробництва та експорту сільськогосподарської продукції. Екологічні вигоди включають впровадження практик органічного землеробства, раціонального використання ресурсів та відновлення природних екосистем [3; 4].

Серед викликів, які можуть виникнути під час впровадження інклюзивного підходу, слід виділити високі адміністративні бар'єри, недостатню прозорість у розподілі фінансових ресурсів, обмежену обізнаність населення про можливості підтримки та низький рівень довіри до інституцій. Ці проблеми вимагають вдосконалення механізмів державного регулювання та посилення співпраці між урядом, приватним сектором і громадськими організаціями.

Інклюзивний підхід до розвитку аграрного підприємництва є не лише соціальною необхідністю, а й стратегічним напрямом для забезпечення конкурентоспроможності та сталого розвитку аграрного сектору. Інклюзивний підхід до розвитку аграрного підприємництва є невід'ємною складовою сучасної макроекономічної стратегії. Поєднання макроекономічних інструментів із принципами інклюзивності дозволяє створювати стійкі бізнес-моделі, забезпечувати соціальну справедливість і підтримувати екологічну рівновагу. Реалізація цих підходів сприятиме не лише розвитку аграрного сектору, але й підвищенню якості життя населення, зростанню

конкурентоспроможності національної економіки та досягненню цілей сталого розвитку. Розширення можливостей для участі всіх верств населення у цьому процесі сприятиме формуванню більш справедливого суспільства, економічної стабільності та екологічної рівноваги.

Список літератури:

1. Viacheslav Pylypenko, Nadiia Pylypenko, Oleksandr Slobozhan, Olena Nahorna, Borys Tkachenko. Social Inclusion in Driving Sustainable Growth within United Territorial Communities. *Grassroots Journal of Natural Resources* volume 7, issue 3 (december 2024). URL: https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.0703ukr21
2. Пилипенко Н. М., Прядка С. І. Конкурентоспроможність як чинник економічно-безпечного розвитку сільськогосподарського підприємства. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". Серія: "Економічні науки"*. 2019. № 10. URL: https://doi.org/10.25313/2520-2294-2019-10-5256
3. Степаненко С. В. Соціальна інклюзія як пріоритет подальшого розвитку аграрного сектору і сільських територій. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2023. Вип. 46. С. 77-82. URL: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/46_2023ua/16.pdf
4. Інклюзивний розвиток агропродовольчого сектору України: можливості та ризики. Колективна монографія. За ред. Л. В. Шинкарук. Київ: НУБіП України. 2023. 356 с. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u317/2023_monografiya_inklyuzrozvitokapk.pdf

***Самофалова Тетяна Олександрівна**, кандидат державного управління, доцент, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків*

***Бондар Тамара Василівна**, здобувач освітнього ступеня «бакалавр», Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків*
ORCID: 0009-0007-5308-8527

ВПЛИВ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ НА СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТЕРИТОРІЙ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2196/

Децентралізація та реформа місцевого самоврядування є важливим чинником сталого розвитку територій в Україні. Формування спроможних територіальних громад (ТГ) істотно трансформувало структуру місцевого управління, заклавши підґрунтя для зростання економічної та соціальної стабільності на місцях. Зміни в адміністративно-територіальному устрої, зокрема через укрупнення громад, сприяли ефективнішому використанню ресурсів, розвитку інфраструктури, а також активізації економічної діяльності.

Зарубіжний досвід підтверджує, що децентралізація має позитивний вплив на стратегічне планування, підвищення якості публічних послуг та економічне зростання. У країнах Європейського Союзу принцип субсидіарності дозволяє ефективно розподіляти повноваження між рівнями управління, що підвищує спроможність місцевих громад самостійно вирішувати актуальні питання [4]. Український досвід також демонструє, що після формування ТГ спостерігається зростання фінансової самостійності, кращий доступ до сучасних технологій, активізація інвестиційної діяльності та зміцнення інфраструктурної бази.

Серед ключових змін, спричинених децентралізацією, варто відзначити розширення фінансових можливостей громад (зокрема через передачу частини податкових надходжень), зростання автономії органів місцевого самоврядування та посилення інституційної спроможності вирішувати місцеві проблеми. Органи місцевої влади все частіше впроваджують нові підходи до планування розвитку, реалізують інфраструктурні проєкти та залучають мешканців до процесів прийняття рішень. Особлива увага приділяється підвищенню якості життя, дотриманню екологічних стандартів та розширенню доступу до цифрових сервісів.

У цьому контексті особливої актуальності набуває цифровізація управлінських процесів на місцевому рівні. Використання державних онлайн-сервісів, зокрема мобільного застосунку «Дія», спрощує доступ громадян до адміністративних послуг, підвищує прозорість ухвалення рішень і сприяє ефективнішій взаємодії між владою та мешканцями громад. Цифрові інструменти також дозволяють автоматизувати частину бюджетних процесів, полегшити податковий облік і забезпечити більш відкриту звітність органів місцевого самоврядування [5].

У науковій літературі спроможність місцевої влади класифікується за трьома видами: потенційна (відповідає перспективному плану формування громад), юридично визнана (визначається законодавчо відповідно до статті 9 Закону України «Про добровільне об’єднання територіальних громад») та реальна (оцінюється за операційними показниками діяльності ТГ) [3]. Практика свідчить, що найбільш ефективно функціонують громади, утворені навколо населених пунктів із розвиненою інфраструктурою та адміністративними функціями. У той же час, сільські громади стикаються з труднощами у забезпеченні фінансової стабільності та належного рівня послуг.

Одним із важливих етапів при формуванні потенційної ТГ є попередній аналіз фінансових можливостей території. Такий підхід дає змогу визначити переваги й ризики укрупнення, оцінити потребу у зовнішньому фінансуванні та розробити стратегії оптимізації бюджету.

Суттєвий внесок у підтримку реформи здійснюють Регіональні центри розвитку місцевого самоврядування, створені в межах міжнародної програми «U-LEAD з Європою». Завдяки інструментам, зокрема «Калькулятору фінансової спроможності перспективної ТГ», місцеві органи влади отримують можливість точніше прогнозувати доходи, оптимізувати витрати й забезпечувати сталий розвиток громад.

Отже, процес децентралізації в Україні виступає одним із головних чинників трансформації системи публічного управління. Завдяки реформі місцеві громади отримали реальні важелі впливу на розвиток своїх територій, що у підсумку сприяє економічному зростанню, зниженню соціальної напруги та підвищенню якості життя населення.

Література:

1. Децентралізація влади в Україні як механізм розвитку громади : наук. роб. / В. С. Лесюк ; наук. кер-к : к.е.н., доцент О. В. Калініченко. – К.: ПДАА, 2017. – 41 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.oblrada.pl.ua/uploads/lstud/2017/07.pdf
2. Закон України «Про добровільне об'єднання територіальних громад» від 05.02.2015 р., № 157-VIII. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/157-19
3. Прокопенко Л. Л. Досвід реформування місцевого управління в країнах Європейського Союзу / Л. Л. Прокопенко // Аспекти публічного управління. – 2015. – № 4. – С. 93-101. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/aplup_2015_4_14
4. Принцип субсидіарності в ЄС як основа децентралізованого управління. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://decentralization.gov.ua/news/
5. Портал державних послуг «Дія» – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://diia.gov.ua/

***Illia Cherepanov**, PhD student, National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"*

***Науковий керівник: Єремеєв Олег Ігорович**, кандидат технічних наук, доцент, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"*

SELECTION OF NO-REFERENCE QUALITY METRICS FOR METHODS OF THRESHOLD SELECTION FOR DCT-SSA FILTER

Internet address of the article on web-site:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2175/

Synthetic aperture radars (SARs) are used to acquire images that are employed for a variety of practical applications, from analyzing soil and vegetation cover to searching for large accumulations of illegally dumped debris. The problem of processing such images is that they are corrupted by speckle - a noise-like effect with multiplicative nature. Also, speckle might have a non-Gaussian distribution and be spatially correlated. To address this problem, many filters have been developed that take into account the non-Gaussianity of the distribution and provide acceptable speckle suppression. Discrete Cosine Transform (DCT) based filters or BM3D filters are examples of such despeckling techniques [1]. A common problem with most filters remains that they distort low-size details, edges of large-size objects and textures, resulting in an undesirable blurring effect.

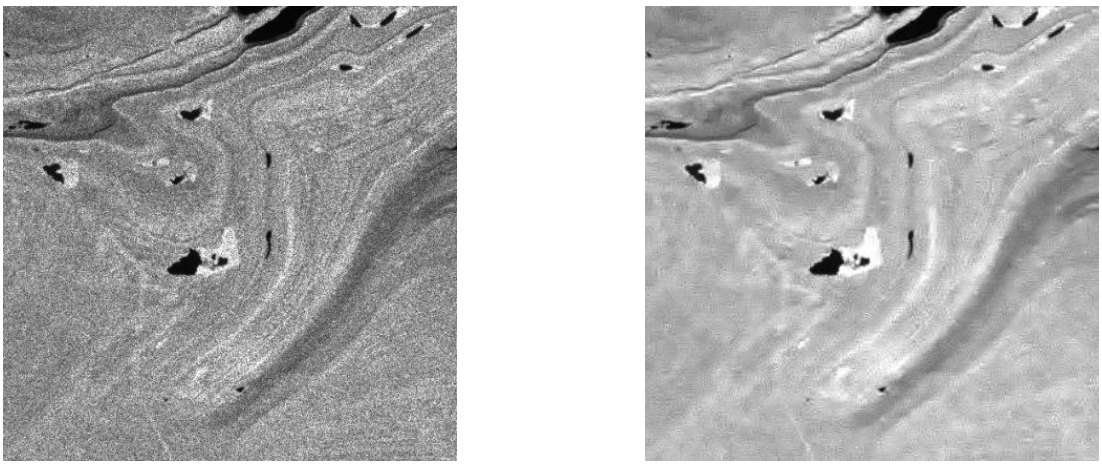
This problem was addressed in [2] by splitting the DCT-based filtering into four stages: in the first stage, a two-dimensional DCT is performed in each block; in the second stage, thresholding is applied, for example, according to a predefined scheme; in the third stage, an inverse DCT is performed to obtain filtered values for each pixel of the block; and at the fourth stage, aggregation of the filtered values for each pixel is performed if block overlapping is used. In the discussed method, frequency dependent thresholds are set proportional to average value within a given block or some analog of the local average:

$$T(n,m,k,l) = \beta\sigma_{\mu}\bar{I}(n,m)\sqrt{W(k,l)} \qquad (1)$$

where β is the parameter controlling the filter properties, it is usually set approximately equal to 2,7; $\bar{I}(n,m)$ denotes the local mean (or its analog) for the image block with the upper left corner in the pixel with indices n, m; σ_{μ}^2 is the relative variance of multiplicative noise (speckle); $W(k,l)$ denotes the normalized power DCT spectrum. If a DCT coefficient $D(n,m,k,l)$ is greater than or equal to $T(n,m,k,l)$, it remains unchanged; otherwise, it is set to zero.

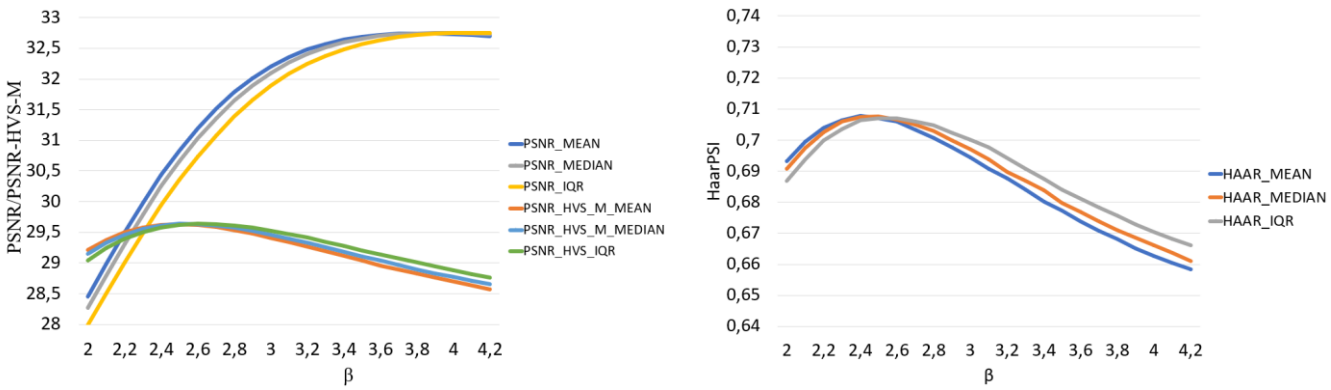
However, even within this method, a loss or smearing of bright points and small objects of 5-15 pixels in size was observed. There was also an issue of excessive smoothing for blocks capturing the edges of objects.

In [3], a modification of this method was proposed, in which the calculation of the local mean was replaced with the calculation of the median or the minimal interquartile distance. By varying the β parameter, we achieved the results presented in Figures 1 and 2. For quantitative quality assessment, the conventional reference-based metrics PSNR and PSNR-HVS-M were used as well as the less common Haar-PSI metric, which takes into account visual salience, was employed.



a) b)

Fig.1 – Noisy and optimally filtered image



a) b)

Fig. 2 – Plots of dependences of metrics values on β

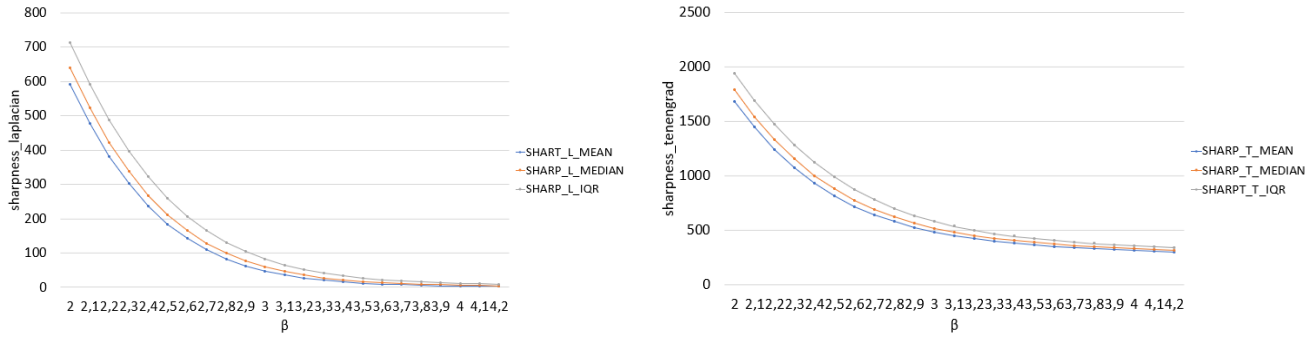
The plots demonstrate that for metrics incorporating the human visual system (Haar-PSI and PSNR-HVS-M), each modification of the DCT filter exhibits optimal β values that differ from 2.7.

It was also established in [3] that replacing the statistical parameter used to calculate the threshold value for the DCT-SSA filter results in a slight improvement in image quality at the output, which justifies the need for further exploration of an optimal statistical parameter.

However, a new challenge emerged. For quantitative quality assessment, we considered the simulated noise using the method proposed in [1]. Yet, in real SAR

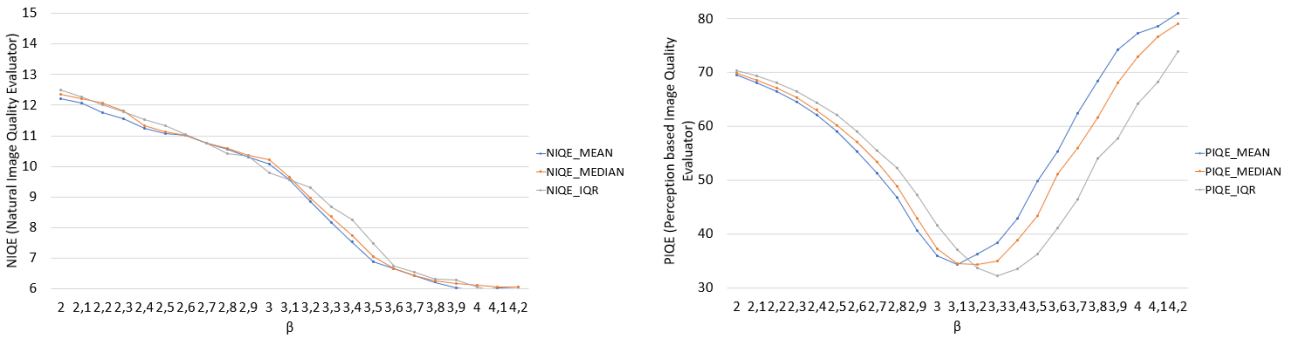
imaging, reference images are inherently unavailable. So, it is impossible to calculate the full-reference metrics and find the optimal β. To address this limitation and enable analysis of real-world data, we focused on searching adequate metrics that do not need noise-free references – commonly referred to as no-reference metrics.

For these purposes, we selected four widely used no-reference quality metrics: Sharpness Laplacian and Sharpness Tenengrad (the higher the value the better), PIQE, and NIQE (the lower the value the better). Using these metrics, we analyzed the noisy images obtained in [3]. The results obtained by varying the β parameter are presented in Figures 3 and 4.



a) b)

Fig. 3 – Plots of dependences of Sharpness L (a) and Sharpness T (b) quality metrics values on β



a) b)

Fig. 4 – Plots dependences of NIQE (a) and PIQE (b) quality metrics values on β

Based on the obtained plots, we can conclude that the Sharpness Laplacian and Sharpness Tenengrad metrics show a consistent decrease in quality with increasing β values. On the contrary, NIQE, similar to PSNR, shows a consistent improvement in quality, which does not align with the results of PSNR-HVS-M and HaarPSI. However, for the PIQE metric, the optimal value appears at β = 3-3.3, similar to HaarPSI and PSNR-HVS-M.

From these results, it follows that PIQE can be potentially used as the no-reference quality metric to evaluate filtered images in future work aimed at providing the optimal performance of the DCT-SSA filter.

References:
1. O. Rubel, V. Lukin, K. Egiazarian, “Additive Spatially Correlated Noise Suppression by Robust Block Matching and Adaptive 3D Filtering,” Journal of Imaging Science and Technology, October, 2018, pp. 12.
2. O. Rubel, V. Lukin, S. Krivenko, V. Pavlikov, S. Zhyla, E. Tserne, “Reduction of Spatially Correlated Speckle in Textured SAR Images,” International Journal of Computing, September 30, 2021, pp. 9.
3. I. Cherepanov, "INVESTIGATION OF DIFFERENT METHODS OF THRESHOLD SELECTION FOR DCT-SSA FILTER", Herald of Khmelnytskyi National University Technical sciences, March, 2025, pp. 458-465.

***Oleksandr Sieliukov**, Grand Dr. in Engineering,*
Professor, School of Aerospace Engineering,
Xi'an Jiaotong University, Xi'an, China, State Key Laboratory
for Strength and Vibration of Mechanical Structures
ORCID: 0000-0001-7979-3434

***Haolin Liu**, Ph.D. student, School of Aerospace Engineering,*
Xi'an Jiaotong University, Xi'an, China, State Key Laboratory
for Strength and Vibration of Mechanical Structures
ORCID: 0000-0002-7557-5314

WAYS TO REDUCE THE NOISE OF THE DUCT FAN OF AN AIRCRAFT

Internet address of the article on web-site:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2166/

Unmanned aerial, ground and maritime vehicles are widely used worldwide. The most commonly developed class of unmanned aerial vehicles (UAVs). Continuous development of unmanned aerial vehicles of various types and methods of takeoff and landing is directly related to the need to create simple, highly maneuverable, and easily upgradable designs of aircraft that perform various tasks, such as solving the tasks of mining and forestry prospecting, mapping, fire control, and others. For UAVs, axial fans in the form of free propellers or propellers in a ring are usually used as propulsors.

Today, UAV designs with engines in the form of tubular axial fans with propellers in a ring are becoming more common. Indeed, this type of propulsion is more efficient than the propeller fan, which allows you to gain in the dimensions of UAV, and it is safer and more reliable in operation because a solid pipe encloses the impellers. One of the disadvantages of such a design is the noise level, so the acoustic calculation of its propulsion system plays an important role in the design of such an aircraft.

The source of aerodynamic noise in the duct fan is unsteady processes in the channel [1, p. 602], arising from the flow of the blade crowns. The predominant

role in the noise spectrum belongs to intensive discrete components, manifested at frequencies that are generally directly proportional to the product of the angular velocity of rotation of the impeller and the number of blades in it. Discrete components in the interaction of blade crowns are caused by periodic perturbations caused by inhomogeneity of the potential flow, aerodynamic traces behind the blades or other obstacles in the channel, for example, support struts. Generation and propagation of discrete components in the fan channel obey the laws of acoustics of circular waveguides, which have selective ability with respect to the passage of sound waves. In this case, the character of waveguide propagation and the level of noise emission for discrete components depends on the circumferential speed of the fan, the ratio of the number of blades of the movable and fixed crowns, the shape and geometric dimensions of the flowing annular channel, as well as the wave resistance of its walls. Depending on the circumferential speed of the fan and the axial flow velocity, it is possible to calculate the optimum number of blades with the minimum level of generated noise.

Suppose the number of blades is chosen correctly. In that case, other known methods of reducing discrete noise components, such as blade tilting, installation of blades with variable pitch, increasing the axial clearance and others, do not have a significant effect. From the standpoint of acoustics and aerodynamics, at a favorable number of blades, it is recommended to apply the value of relative axial clearance in the range of 0.3-0.4 of the chord size of the wheel blade.

An effective way to achieve low noise levels is to use fans with the lowest possible flow velocities of the impeller blades. These fans have a significant pressure coefficient value and a small relative hub diameter.

Another noise source is the fan motor supporting the legs in the duct. The interaction of the inhomogeneous flow behind the support legs with the impeller behind them results in an additional increase in noise. However, when they are also located behind the fan, the influence of the struts is also significant. In this case, they are streamlined by an unevenly swirled flow, which causes flow breakaway from the struts. In addition to the fact that this breakaway flow leads to increased noise levels, it also leads to increased pressure pulsations on the wheel blades and increased noise generated by the wheel. Support stands behind the impeller in its form should be performed as the blades of the straightening apparatus, to arrange them not radially or evenly. It is necessary to ensure their inclination to the side opposite to the slope of the inlet edge of the impeller blades, and stands behind the wheel – to the side opposite to the hill of the outlet edge of their blades, with the angle between the directions of the support stand and the edge of the blade should be 10-15 degrees.

Especially for noise reduction in the design of duct fans, including multistage fans, such additional elements as rod imitators and paired blades are added. Rod imitators are designed for fans with non-rotating blades. The imitators are plates or rods fixed to the casing inside the fan or the fan hub. The use of rod simulators for noise reduction is based on creating additional aerodynamic footprints similar to those of the blades. When flowing with the flow, each blade of the wheel is affected alternately by the blade traces and the simulators, which, in terms of

discrete component generation, is equivalent to doubling the number of blades. The arrangement of the simulators should ensure equal angular spacing between the traces. The simulators introduce pressure losses of 1.5%, commensurate with the losses in the fan guide apparatus. The reduction in fan efficiency with the use of simulators can also reach 1.5%. To reduce aerodynamic losses, the simulators are installed outside the inter-blade channel of the propulsor and are as close as possible to the impeller. The dimensions of the simulators are determined based on data on the flow of rods and blade grids of profiles or experimentally.

It is known [2, p. 495] that the amplitudes of generated sound waves from flow inhomogeneities are determined mainly by the magnitude of the maximum velocity deficit in the wake. Therefore, the transverse dimensions of the simulators can be found from the conditions of equal degree of flow inhomogeneity in the trace with the fan blades at the same radius of curvature. Using simulators allows for reducing the level of the first discrete component by 5-9 dB, depending on the mode of operation of the fan, while the broadband noise is practically unchanged.

To reduce the noise of fans with rotary blades, twin blades are used, each consisting of two blades connected by bridges at the hub and casing. The blades are connected so that they form a grid with equal pitch. Each paired blade is rotatable about a common axis passing through the crosspieces. When paired blades replace blades, their number in the fan becomes twice as large, ensuring a minimum level of discrete noise component. Unlike imitators, the paired blades can be used both in the guide and straightening apparatuses of the fan, while reducing the noise from the interaction of the apparatus with the impellers located upstream and downstream.

In the process of designing a fan with paired blades it is necessary to adhere to the following acoustic requirements, which will ensure the minimum value of aerodynamic losses:

- the geometry of blades should be recalculated according to the known dependencies for twice the number of blades while maintaining the lattice density;
- the axes of blade profile alignment are located radially at an equal angular distance from each other;
- the rotation axis of a twin blade is radially located and positioned in such a way as to ensure minimum radial clearances between the blades and the casing;
- the lintels of the twin blades should have a bend on cylindrical surfaces coaxial to the fan axis.

Using paired blades reduces the sound power level in the octave band of 125 Hz for the first discrete noise component by about 9 dB, while the broadband noise and aerodynamic characteristics remain practically unchanged.

If the above recommendations are followed, axial fans with improved acoustic characteristics can be created. Using such fans as propulsors will make it possible to develop noiseless aircraft practically without affecting their aerodynamic characteristics.

References:

1. Bakhtar, H., Alsahafi, N., Almehmadi, M. et al. Flow-induced noise and vibration in axial fan: a case study. *J. Umm Al-Qura Univ. Eng. Archit*. 15, 591-608 (2024). https://doi.org/10.1007/s43995-024-00079-9.
2. M. Cudina and J. Prezelj, "Noise generation by vacuum cleaner suction units Part I. Noise generating mechanisms – An over-view", *Applied Acoustics*, 68, 491-502, (2007).

Анисимов Володимир Олександрович,
кандидат технічних наук, доцент,
Національний університет «Одеська політехніка», Одеса

Дюбченко Михайло Єфремович,
кандидат технічних наук, доцент,
Національний університет «Одеська політехніка», Одеса

Ковальов Юрій Вікторович,
кандидат технічних наук, доцент,
Національний університет «Одеська політехніка», Одеса

Корнєва Наталія Миколаївна,
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
Національний університет «Одеська політехніка», Одеса

МЕТРОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АКУСТИЧНОГО ТЕНЗОМЕТРА

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2199/

Контроль механічних напружень в елементах конструкцій є актуальною проблемою для галузей промисловості, де існують підвищені вимоги щодо надійності обладнання, зниження його масо-габаритних характеристик, забезпечення працездатності в екстремальних умовах – космічної та авіаційної техніки, хімічної промисловості, атомної енергетики. Перспективним напрямком розв'язання цієї проблеми є впровадження неруйнівної ультразвукової діагностики, зокрема, акустичної тензометрії – сукупності методів та засобів контролю напружень, що базуються на вимірюванні характеристик пружних хвиль, які поширюються в досліджуваному конструкційному матеріалі. З точки зору інформаційно-вимірювальної техніки, акустичний тензометр може розглядатися, як вимірювальна установка, що працює в статичному режимі за схемою прямого перетворення і містить канал передавання інформації та пристрій для вимірювання часу або швидкості поширення ультразвукових хвиль.

Найбільш інформативною та корисною при практичному використанні метрологічною характеристикою акустичного тензометра може вважатися його чутливість, що визначається відношенням зміни показів приладу (тобто

вимірюваної величини) до зміни величини контрольованої. Необхідно розрізняти поняття чутливості тензометра за швидкістю (κ^{υ}) та за часом поширення (κ^{τ}) пружної хвилі:

$$\kappa^{\upsilon} = \left| \frac{\partial \upsilon}{\partial \sigma} \right|; \qquad \kappa^{\tau} = \left| \frac{\partial \tau}{\partial \sigma} \right|. \tag{1}$$

Значення κ^{υ} та κ^{τ} відрізняються для різних типів хвиль, тому доцільно ввести у розгляд матриці чутливості акустичного тензометра за швидкістю ($\kappa^{\upsilon}_{jk\ell n}$) та за часом поширення ($\kappa^{\tau}_{jk\ell n}$) ультразвукових коливань. Чутливість акустичного тензометра за швидкістю є функцією фізичних властивостей матеріалу, з якого виготовлено досліджуваний об'єкт, а до співвідношень, що визначають чутливість тензометра за часом, увіходять також величини, які залежать від акустичного шляху, тобто від розмірів досліджуваного об'єкту. Щоб уникнути пов'язаних з цим ускладнень, зручно ввести в розгляд матриці зведеної чутливості за швидкістю $\kappa^{*\upsilon}_{jk\ell n}$ та за часом поширення $\kappa^{*\tau}_{jk\ell n}$, нормуючи $\kappa^{\upsilon}_{jk\ell n}$ і $\kappa^{\tau}_{jk\ell n}$, відповідно, по незбурених значеннях швидкості υ_0 і часу τ_0:

$$\kappa^{*\upsilon}_{jk\ell n} = \frac{\kappa^{\upsilon}_{jk\ell n}}{\upsilon_0} = \left| \beta_{jk\ell n} \right|; \qquad \kappa^{*\tau}_{jk\ell n} = \frac{\kappa^{\tau}_{jk\ell n}}{\tau_0} = \left| \alpha_{jk\ell n} \right|. \tag{2}$$

Отже, модулі акустопружних коефіцієнтів $\beta_{jk\ell n}$ та $\alpha_{jk\ell n}$ набувають метрологічного значення зведеної чутливості акустичного тензометра за швидкістю і за часом поширення пружних хвиль. Оскільки елементи матриць $\alpha_{jk\ell n}$ та $\beta_{jk\ell n}$ відображаються через акустопружні коефіцієнти одновісно-напруженого стану α_{jk} і β_{jk} [1], то, природно, елементи матриць (2), у свою чергу, також можуть бути представлені через чутливості $\kappa^{*\upsilon}_{jk}$, $\kappa^{*\tau}_{jk}$ акустичного тензометра, визначені у випадку одновісно-напруженого стану. Для більшості конструкційних матеріалів найбільшими значеннями відрізняються зведені чутливості $\kappa^{*\upsilon}_{33}$; $\kappa^{*\tau}_{33}$; $\kappa^{*\upsilon}_{13}$; $\kappa^{*\tau}_{13} = \kappa^{*\tau}_{31}$, що зумовлює переважне застосування на практиці поздовжніх хвиль, які поширюються в напрямі дії зусилля, або зсувних хвиль, які поширюються в напрямі, перпендикулярному до зусилля, і є поляризованими в напрямі зусилля (або ж навпаки).

Компоненти матриць акустопружних коефіцієнтів кожного конструкційного матеріалу можуть бути обчислені через його пружні модулі другого та третього порядків [1]. Розрахункові значення зведеної чутливості сягають максимальних значень, коли напрям коливальної швидкості частинок середовища збігається з напрямом дії навантаження. За інших рівних умов зведена чутливість виявляється вищою у матеріалів з відносно низькою межею плинності. Чутливість за часом поширення для більшості матеріалів є до 3 разів

вищою, ніж чутливість за швидкістю. Однак, для низки матеріалів (сталь 45Г13Ю3, алюмінієві сплави, молібден, вольфрам) це твердження не є справедливими у частині, що стосується зсувних хвиль, основною причиною цього слід вважати похибки визначення пружних модулів матеріалів.

Потребує на особливу увагу та обставина, що при визначенні напружень в об'єктах, виготовлених з різних конструкційних матеріалів, з використанням пружних хвиль різної поляризації при їх поширенні в різних напрямах відносно одновісного навантаження порогова чутливість того ж самого тензометра виявляється різною. Для більшості досліджених конструкційних матеріалів зведена чутливість за швидкістю виявилася меншою, ніж зведена чутливість за часом поширення. Для конкретних апаратурних реалізацій тензометра відповідні порогові чутливості відрізнялися у 2…3 рази. Таким чином, з точки зору мінімізації похибок при практичній організації акустичного контролю напружень доцільно визначати саме час, а не швидкість поширення пружної хвилі, і це має бути враховане як при опрацюванні відповідних теоретичних моделей, так і при розробці методик контролю.

Література:

1. Анисимов В. О. Акустопружні коефіцієнти конструкційних матеріалів та похибки їх визначення / Анисимов В. О., Дюбченко М. Є., Ковальов Ю. В., Корнєва Н. М. // Collection of Scientific Papers with Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference «Modern Science, Economy and Digital Innovation», January 29-31, 2025. Bucharest, Romania. – P. 185-188.

***Єна Максим Вікторович**, аспірант, Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут»*
ORCID: 0009-0006-0664-3244

***Науковий керівник: Погудіна Ольга Константинівна**, кандидат технічних наук, доцент, Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут»*

МОДЕЛЮВАННЯ ПОВІТРЯНОГО ПРОСТОРУ З УРАХУВАННЯМ РІЗНИХ КАТЕГОРІЙ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2163/

У зв’язку зі зростанням кількості безпілотних літальних апаратів (БПЛА) у повітряному просторі та диверсифікацією їх функціонального призначення, виникає необхідність розробки високоточних математичних моделей, здатних адекватно відображати динаміку руху БПЛА з урахуванням їхніх технічних характеристик, сценаріїв експлуатації та взаємодії з іншими повітряними об’єктами. Особливу складність становить необхідність забезпечення безпеки

та ефективності використання повітряного простору в умовах одночасної присутності БПЛА різних типів.

Метою даної роботи є формалізація ключових параметрів моделювання повітряного простору для різних категорій БПЛА та системна класифікація обмежень, що накладаються технічними, аеродинамічними та експлуатаційними характеристиками безпілотних платформ.

1. Ідентифікація ключових параметрів для моделювання

При формуванні моделей повітряного простору важливо ураховувати наступні параметри, які суттєво впливають на точність і адекватність симуляцій:

- **Категорія БПЛА (за ICAO/FAA/EASA):** визначає обмеження по вазі, висоті польоту, швидкості та зоні експлуатації. Відповідно до класифікації, виділяють micro (до 250 г), small (до 25 кг), medium (до 150 кг) та large (>150 кг) БПЛА.

- **Аеродинамічні характеристики:** коефіцієнти підйомної сили, лобового опору, маневрові обмеження, радіус розвороту тощо, критичні для побудови траєкторного профілю. Тип рушія та енергетичні характеристики: впливають на тривалість польоту, радіус дії та можливість екстреного маневрування.

- **Точність навігаційної системи:** ступінь точності позиціювання (GNSS, RTK, SLAM тощо) визначає допустимий радіус відхилення від запланованої траєкторії.

- **Тип зв'язку (BLOS/VLOS, LTE/5G, SATCOM):** обумовлює затримку команд, наявність зон зв'язку та впливає на можливість централізованого управління.

- **Модель навколишнього середовища:** щільність забудови, орографія місцевості, наявність зон обмежень (NFZ, CTR, ADIZ), погодні умови.

- **Механізми взаємодії з UTM-системами:** стандартизовані інтерфейси обміну даними, динамічне резервування маршрутів, алгоритми уникнення конфліктів [1].

2. Виявлення обмежень та особливостей за категоріями БПЛА

Різні категорії БПЛА накладають суттєві обмеження на структуру повітряного простору, потребуючи диференційованого підходу до побудови моделей. Розглянемо основні з них:

2.1. Мікро- та малі БПЛА (до 25 кг)

- Зазвичай працюють у межах VLOS (Visual Line of Sight) до 120 м.
- Висока щільність польотів в урбанізованих зонах.
- Низька інерційність, але висока чутливість до метеоумов.
- Вимагають моделювання в умовах складного рельєфу і середовища з численними перешкодами.

2.2. Середні БПЛА (25-150 кг)

- Часто використовуються для розвідки, спостереження, картографування.
- Потребують частково автономного управління.
- Працюють у вертикальних шарах повітря між 150-600 м, що вимагає створення буферних зон для уникнення конфліктів із мікро-БПЛА та традиційною авіацією.

2.3. Великі БПЛА (>150 кг)

- Підлягають більш жорсткому регулюванню (включно з сертифікацією як пілотовані апарати).

- Використовують повітряні коридори на висотах 600-3000 м.

- Вимагають інтеграції з ATM (Air Traffic Management) системами та моделювання ризиків для населення у разі втрати керування [2].

2.4. БПЛА зі змінною геометрією / вертикального злету

- Потребують моделювання фаз переходу між режимами польоту (VTOL ↔ горизонтальний політ).

- Впливають на розрахунок аеродинамічної стабільності та навігаційних сценаріїв.

Висновки

Комплексне моделювання повітряного простору з урахуванням різних типів БПЛА вимагає міждисциплінарного підходу, що поєднує:

- **Системний аналіз повітряного середовища** – побудова багаторівневих моделей з урахуванням вертикального розподілу, динамічних зон ризику, регламентованих маршрутів.

- **Використання адаптивних алгоритмів** – динамічна маршрутизація, побудова сценаріїв реагування на надзвичайні ситуації, підтримка еволюційної реконфігурації повітряного простору.

- **Інтеграція з UTM/ATM системами** – забезпечення повної сумісності моделей із системами розподілу повітряного трафіку для запобігання конфліктів та забезпечення надійності [3].

Подальші дослідження повинні бути спрямовані на розробку математичних моделей симуляції повітряного трафіку із залученням елементів дискретно-подієвого моделювання, агентно-орієнтованих систем і методів машинного навчання для прогнозування поведінки БПЛА в умовах динамічно змінюваного середовища.

Список літератури:

1. Zhao, P., Erzberger, H., & Liu, Y. (2021). Multiple-Aircraft Conflict Resolution under Uncertainties. Journal of Guidance, Control, and Dynamics, 44 (11), 2031-2049. DOI: https://doi.org/10.2514/1.G005825

2. Qian, W., Yi, W., Yuan, S., & Guan, J. (2025). Control-Oriented Real-Time Trajectory Planning for Heterogeneous UAV Formations. Drones, 9 (2), 78. DOI: https://doi.org/10.3390/drones9020078

3. Thipphavong, D. P., Apaza, R. D., Barmore, B. E., et al. (2018). Urban Air Mobility Airspace Integration Concepts and Considerations. NASA Technical Memorandum NASA/TM-2018-219822. Онлайн доступ: https://ntrs.nasa.gov/citations/20180005218

***Капличний Олег Сергійович**, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*
ORCID: 0009-0001-7464-4517

***Науковий керівник: Савицький Антон Юрійович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри радіоелектронних технологій і систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

АРХІТЕКТУРА ФАЗОВО-ЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСОРА ДЛЯ ОБРОБКИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2167/

Анотація

Розглянуто концептуальні підходи до побудови спеціалізованих процесорів для обробки телекомунікаційних сигналів у реальному часі на основі фазово-логічної обробки. Використання імпульсного представлення інформації у поєднанні з фазовими зсувами демонструє потенціал для підвищення швидкодії, завадостійкості та енергоефективності обчислювальних систем. Зроблено огляд сучасних підходів і визначено перспективи впровадження у бездротових телекомунікаційних системах.

***Ключові слова:** фазово-логічний процесор, імпульсна логіка, телекомунікації, реальний час, енергоефективність, архітектура.*

Вступ

З розвитком телекомунікацій зростає потреба у нових методах обробки сигналів із високою швидкістю, точністю та мінімальним енергоспоживанням. Сучасні бездротові системи вимагають реальної обробки великих обсягів даних [1]. Перспективним рішенням є використання фазово-логічних елементів для ефективної обробки імпульсних сигналів [2].

Фазово-логічний підхід в обробці інформації, заснований на представленні даних через фазові зміни, відкриває нові можливості для створення енергозберігаючих та швидкодійних систем [3]. Такий підхід дозволяє не тільки підвищити завадостійкість та адаптивність до змін умов передачі сигналів, а й забезпечити більш ефективну інтеграцію з сучасними нейроподібними обчислювальними системами, що активно розвиваються [4].

Однак, незважаючи на значний потенціал, дослідження в цій області потребують детальнішого розгляду, оскільки існуючі рішення часто мають обмеження щодо гнучкості в умовах реального часу [5]. Для створення ефективних архітектур необхідно подолати існуючі технічні бар'єри, пов’язані з оптимізацією обробки даних у реальному часі та мінімізацією енергоспоживання при високих вимогах до швидкодії [6].

У цьому контексті важливим є вивчення можливостей застосування фазово-логічних елементів у побудові спеціалізованих процесорів, що здатні забезпечити не лише високу ефективність, але й адаптивність до змінюваних умов у реальних комунікаційних системах [7].

Результати дослідження

У процесі дослідження було виконано всебічний аналіз застосування фазово-логічних елементів для обробки сигналів у реальному часі в контексті сучасних телекомунікаційних систем. З огляду на важливість ефективної обробки даних у бездротових мережах, що постійно розвиваються, застосування фазово-логічних елементів дозволяє досягти значного покращення енергоефективності та швидкодії в порівнянні з традиційними методами. Це обумовлено здатністю таких елементів адаптуватися до змінюваних умов каналу, що особливо важливо для підтримки стабільного зв'язку в умовах високої динаміки, характерних для бездротових мереж наступних поколінь, таких як 5G та 6G [1].

Традиційні методи обробки сигналів, зокрема швидке перетворення Фур'є (FFT) та цифрові фільтри, мають обмеження, які проявляються в низькій швидкості обробки великих обсягів даних та недостатній адаптивності до змін умов каналу [2]. Водночас застосування фазово-логічних елементів дозволяє значно підвищити стійкість до завад і зменшити споживання енергії, що робить ці елементи привабливими для використання в умовах бездротових технологій [3].

Аналіз показує, що використання фазово-логічних елементів сприяє підвищенню стійкості систем до впливу зовнішніх завад, що є важливим для безперебійної роботи телекомунікаційних систем. Крім того, завдяки здатності до швидкої адаптації до умов каналу, цей підхід дозволяє значно поліпшити ефективність систем передачі даних, зокрема у випадку складних радіочастотних умов. Важливим аспектом є також те, що застосування фазово-логічних елементів дозволяє значно зменшити енергоспоживання, що є критичним для мобільних пристроїв, особливо в контексті необхідності тривалого функціонування при обмежених ресурсах енергії .

В порівнянні з традиційними методами, фазово-логічні елементи забезпечують високу швидкість обробки сигналів, що особливо важливо для систем, що працюють в реальному часі, де затримки в обробці можуть призвести до значного погіршення якості зв'язку. Використання фазових змін дозволяє значно збільшити пропускну здатність без значних затрат енергії, що робить ці елементи важливими для розробки високопродуктивних телекомунікаційних систем [6].

Проте, незважаючи на всі переваги, застосування фазово-логічних елементів в реальних системах обробки сигналів потребує подолання низки технічних та інженерних труднощів. Однією з основних проблем є необхідність інтеграції цих елементів у складні апаратні платформи, що забезпечують високий рівень надійності та ефективності роботи в умовах різноманітних

каналів зв'язку [7]. Крім того, важливим завданням є розробка нових методів для оптимізації їх роботи в умовах постійно змінюваних параметрів мережі.

Використання фазово-логічних елементів у поєднанні з нейроподібними системами відкриває нові можливості для створення адаптивних обчислювальних архітектур. Це дозволяє досягти високої ефективності обробки сигналів і підвищити надійність телекомунікаційних систем за рахунок здатності таких елементів до самонавчання і адаптації в реальному часі [5].

Таким чином, застосування фазово-логічних елементів у обробці сигналів є перспективним напрямом для створення ефективних і енергозберігаючих телекомунікаційних систем. Однак для реалізації цього потенціалу необхідно вирішити низку технічних задач, зокрема щодо інтеграції таких елементів в існуючі системи та вдосконалення апаратних засобів [7].

Висновки

Під час дослідження було виявлено, що застосування фазово-логічних елементів у системах обробки сигналів для телекомунікацій відкриває нові можливості для підвищення ефективності, надійності та енергозбереження таких систем. Це особливо важливо в умовах постійного зростання обсягів даних, які передаються через бездротові мережі, а також у контексті розвитку 5G та 6G технологій. Фазово-логічні елементи забезпечують високу адаптивність до змін умов каналу, що дозволяє зменшити вплив завад і покращити якість зв'язку.

Аналіз показав, що використання таких елементів сприяє значному підвищенню стійкості систем до зовнішніх завад і дозволяє оптимізувати енергоспоживання в мобільних пристроях, що є критичним для досягнення ефективної роботи в умовах обмежених ресурсів енергії. Крім того, методи фазово-логічних елементів дають змогу зменшити затримки в обробці сигналів, що особливо важливо для систем, що працюють у реальному часі.

Однак, незважаючи на численні переваги, є й технічні труднощі, пов'язані з інтеграцією таких елементів у сучасні апаратні платформи. Ці проблеми потребують подальших досліджень і вдосконалення методів інтеграції для забезпечення високої надійності та ефективності роботи в реальних умовах.

Перспективи подальших досліджень включають розвиток нових методів оптимізації роботи фазово-логічних елементів в умовах змінних параметрів каналу, а також розробку адаптивних алгоритмів для підвищення ефективності телекомунікаційних систем на основі цих елементів.

Список використаної літератури:

1. Андрійчук, О. М., & Іванов, В. О. (2018). Теоретичні основи обробки сигналів у реальному часі для бездротових телекомунікацій. Журнал телекомунікаційних технологій, 25 (3), 32-42.
2. Петров, Ю. І. (2017). Фазово-логічні елементи в обробці телекомунікаційних сигналів. Телекомунікаційні системи та технології, 34 (1), 16-22.

3. Демченко, В. С., & Голубєв, В. О. (2020). Енергозберігаючі системи обробки даних у телекомунікаціях. Сучасні інженерні рішення, 41 (2), 98-104.
4. Томашевський, М. Л. (2019). Нейроподібні обчислювальні системи у телекомунікаціях: перспективи розвитку. Інженерія та технології телекомунікацій, 18 (2), 57-61.
5. Кузьмін, В. О., & Савченко, А. П. (2021). Проблеми інтеграції фазово-логічних елементів в сучасні обчислювальні архітектури. Журнал з автоматизації та робототехніки, 30 (1), 45-50.
6. Чередник, П. В., & Литвиненко, М. П. (2022). Оптимізація обробки даних у реальному часі: проблеми та перспективи. Технології інформаційних систем, 17 (3), 102-110.
7. Петренко, Д. М. (2023). Адаптивність фазово-логічних процесорів у телекомунікаційних системах. Міжнародний журнал інженерних досліджень, 8 (4), 201-210.

***Мартинюк Ростислав Тарасович**, кандидат технічних наук,*
доцент, кафедра транспортування та зберігання
енерноносіїв, Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ НАТУРНИХ ВИПРОБУВАНЬ ПОШКОДЖЕНОЇ ДІЛЯНКИ ТРУБОПРОВОДІВ НА СТАТИЧНУ ТА ЦИКЛІЧНУ МІЦНІСТЬ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2179/

Для проведення циклічних гідравлічних випробувань дослідних зразків труб застосовується установка УИ1/200 ЦК. Вона призначена для випробувань трубопроводів на міцність і герметичність [1].

Установка виконана в кліматичному виконанні, другої категорії розміщення (на відкритому повітрі під навісом) згідно ГОСТ 15150-69. Температура навколишнього середовища, при експлуатації установки складає від +5 до +35 °С.

Експлуатація установки також дозволена у вибухонебезпечній зоні II класу з категорією вибухонебезпечної суміші А, II групи по ДНАОП 0.00-1.32-01. Розшифрування позначення установки УИ1/200 ЦК наступне: УИ – установка іспитова; 1/200 – тиск від 1 кгс/см^2 до 200 кгс/см^2 (від 0,1 до 20 МПа); ЦК – циклічні навантаження.

Технічні характеристики установки УИ1/200 ЦК наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Технічні характеристики установки УИ1/200 ЦК

№ п/п	Параметри	Значення
1	Номінальна подача насоса, $м^3$/год	1
2	Номінальний тиск насоса, $кгс/см^2$ (МПа)	200 (20)
3	Потужність приводного двигуна, кВт	15
4	Об’єм бака, $м^3$	0,5
5	Напруга живлення, кВ	0,4
6	Маса установки, кг	1500±5
7	Габаритні розміри, мм	1530×2030×1855

Загальний вигляд установки наведено на рисунку 1.

Рисунок 1 – Загальний вигляд установки УИ1/200 ЦК

Установка складається з наступних складових частин: триплунжерного насоса 2,3ПТ-1/40; двигуна АІММ 160М6 ІМ1081; однопозиційного електромагнітного клапана УФ 015-0000-01; рами; бака та фільтра.

В установці застосовано на трубопроводі нагнітання запірний клапан, призначений для її відключення від випробовуваної ділянки трубопроводу.

Послідовність виконання досліджень на установці наступна:

1) на досліджуваному зразку наклеюють тензодавачі та підєюнують їх аналого-цифрового перетворювача (АЦП);

2) установку підєднують до досліджуваного зразка (трубопроводу);

3) відбувається запуск установки;

4) рідина нагнітається у досліджуваний зразок;

5) далі відбувається зниження тиску (керується контактним манометром, що подає сигнал на відкриття електромагнітного клапана);

6) вищенаведений цикл (пункти 4 та 5) повторюється.

Результати показів заносять у таблицю та знімають графік відносних деформацій досліджуваного зразка. Далі проводяться розрахунки величин напружень, що виникають у стінці труби та проводиться їх повівняння з допустимими для відповідної марки матеріалу.

Висновок. За результатами випробування пошкодженої ділянки трубопроводів на статичну міцність використовуючи розроблену методику можна визначити величину напружень, що виникають у стінці труби зміцненої бандажами.

На основі отриманих результатів побудувати кінетичну діаграму втомного руйнування та отримати параметри тріщиностійкості, які можуть бути використані при прогнозуванні довговічності [2].

Методика прогнозування довговічності та залишкового ресурсу з допомогою кінетичних діаграм втоми дозволяє проводити розрахунки довговічності та залишкового ресурсу з урахуванням імовірності неруйнування, що є необхідною умовою як при плануванні діагностики ділянок трубопроводів, так і при прийнятті рішення про їх ремонт чи заміну.

Література:

1. Дейнега Р. О., Артим В. І., Івасів О. В., Василюк В. М., Яновський С. Р., Басараб Р. М. Експериментальна оцінка підсилюючої здатності зварних муфт пошкоджених труб магістрального нафтопроводу. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. 2011. №3(40). С.70-75.

2. Івасів В. М., Артим В. І., Дейнега Р. О. Прогнозування залишкового ресурсу магістральних трубопроводів: проблеми і перспективи. Міжнародна науково-технічна конференція Ресурсозберігаючі технології в нафтогазовій енергетиці "ІФНТУНГ-40". (м. Івано-Франківськ, 16-20 квітня 2007 р.) Івано-Франківськ, 2007. С. 89.

***Новак Єгор Валерійович**, бакалавр, Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна*

***Даншина Світлана Юріївна**, доктор технічних наук, професор, Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН БЕРЕГОВОЇ ЛІНІЇ ЧОРНОГО МОРЯ ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2184/

Берегова лінія Чорного моря зазнає постійних змін під впливом природних (ерозії, абразії, підняття рівня моря тощо) і антропогенних факторів (військові дії, руйнація ГЕС, будівництво портів, дамб, рекреаційних об'єктів тощо). Ці процеси несуть загрозу для екосистем, інфраструктури та безпеки прибережних територій [1].

Метою роботи є підвищення ґрунтовності оцінок динаміки змін берегової лінії Чорного моря з використанням даних дистанційного зондування Землі.

На рисунку 1 зображено методику дослідження змін берегової лінії Чорного моря в за даними ДЗЗ.

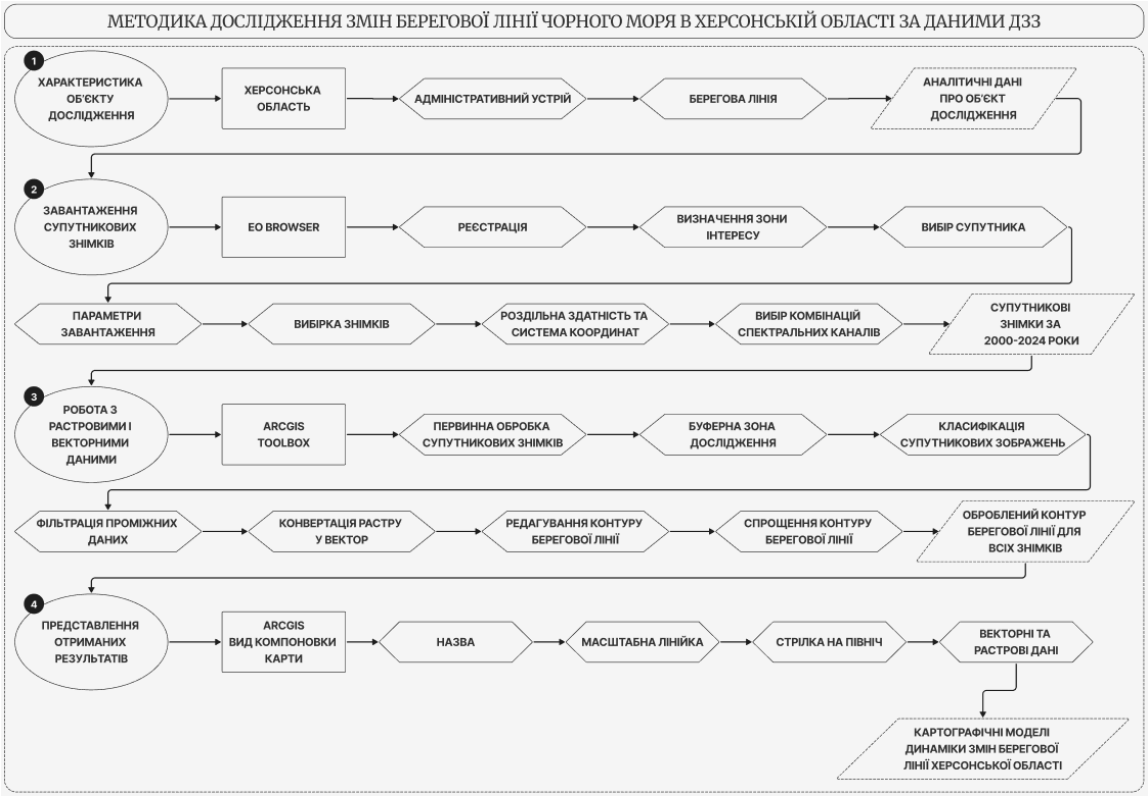


Рис. 1. Методика дослідження змін берегової лінії Чорного моря за даними ДЗЗ

Як зазначають фахівці, традиційні методи моніторингу є трудомісткими, не завжди забезпечують оперативне оновлення інформації.

На рисунку 2 зображено динаміку змін берегової лінії Херсонської області на узбережжі Чорного моря.

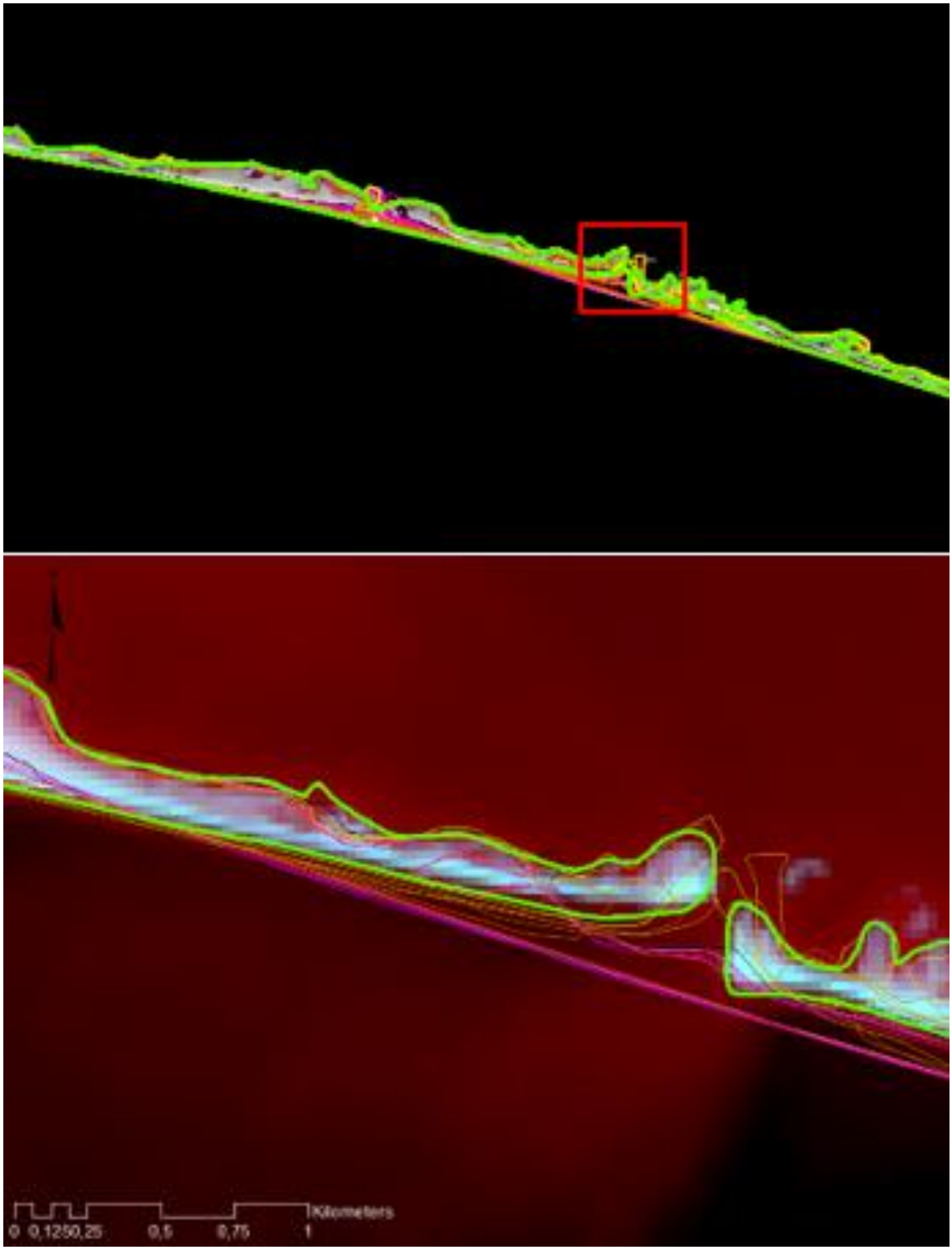


Рис. 2. Динаміка змін берегової лінії Херсонської області на узбережжі Чорного моря

Застосування деяких дистанційних даних пов’язано з труднощами автоматизованого виділення берегової лінії через наявні шум, відблиски, зміни рівня моря, є обмеження роздільної здатності для аналізу короткострокових змін. Але головним недоліком є те, що відсутня інтеграція з локальними наземними спостереженнями, що знижує точність отриманих оцінок [2].

Методика включає в себе чотири основних етапи. Перший етап – це вибір зони інтересу, тобто робочої області. На другому етапі відбувається завантаження супутникових знімків з Sentinel Hub з необхідними параметрами, роздільною здатністю, системою координат та за певний період. Третій етап – це ключовий етап, де відбувається обробка всіх даних, а саме берегової лінії. Четвертий етап – це представлення отриманих результатів за рахунок створення картографічних моделей [3].

Аналізуючи рисунок 2 можна зазначити, що спостерігається динаміка зміни берегової лінії коси, імовірно під впливом природних (вітрова ерозія, течії) або антропогенних чинників. Отримані дані можуть використовуватись для моніторингу берегової ерозії, оцінки ризиків підтоплення або планування заходів берегозахисту.

Отже, за рахунок практичної реалізації розробленої методики було розроблено підходи для автоматизації процесу моніторингу берегової лінії Чорного моря. Використання даних ДЗЗ у поєднанні з ГІС-інструментами та сучасними алгоритмами ГІС-аналізу дає змогу досягти високої точності та оперативності при дослідженні складних берегових процесів.

Література:

1. Берегова лінія. ВУЕ. URL: https://vue.gov.ua/Берегова_лінія (дата звернення: 09.05.2025).
2. Проф., д-р Петро Когут. Види Дистанційного Зондування: Переваги та Застосування. EOS Data Analytics. URL: https://eos.com/uk/blog/vydy-dystantsii noho-zonduvannia/ (дата звернення: 09.05.2025).
3. Sentinel Hub. Sentinel Hub. URL: https://www.sentinel-hub.com/ (дата звернення: 09.05.2025).

***Салавеліс Ала Дмитрівна**, кандидат технічних наук, доцент кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування Одеського національного технологічного університету*
ORCID: 0000-0002-8400-3289

***Павловський Сергій Миколайович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів Одеського національного технологічного університету*
ORCID: 0000-0001-5701-8031

***Лазаренко Наталя Анатоліївна**, старший викладач кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування Одеського національного технологічного університету*
ORCID: 0000-0001-9467-3721

ВИМОГИ ТА ПЕРЕШКОДИ ВПРОВОДЖЕННЯ СИСТЕМИ НАССР НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2173/

Система НАССР – це комплекс управлінських процедур, спрямованих на всебічний аналіз, оцінку та контроль стану небезпечних точок, які мають критичний вплив на якість та безпеку кінцевої продукції. Саме поняття НАССР є абревіатурою англомовного терміна Hazard Analysis and Critical Control Points (НАССР), що буквально перекладається як «аналіз ризиків та критичні точки». Ця система широко впроваджується у сфері харчової промисловості та лежить в основі створення індивідуального плану НАССР для кожного підприємства.

Як і будь-яка система, система НАССР має свої переваги та недоліки, які стають очевидними лише під час вивчення результатів її застосування на різних підприємствах, з урахуванням їх специфіки та особливостей. Тому деякі аспекти цієї системи потребують подальшого дослідження, що обґрунтовує необхідність проведення наукових пошуків у галузі харчової безпеки.

Аналіз ситуації із впровадженням та використанням НАССР показав, що впровадження міжнародних систем стандартів дозволяє харчовим підприємствам нейтралізувати ризики (біологічні, фізичні та хімічні), знизити витрати та підвищити конкурентоспроможність як на зовнішньому, так і на внутрішньому ринку. Крім того, відомо, що для експортерів харчової продукції, окрім обов'язкового впровадження системи НАССР, бажано пройти міжнародну сертифікацію, яка є обов'язковою для виходу на деякі іноземні ринки. Підприємства, які мають сертифікати відповідності стандартам якості та харчової безпеки з міжнародною акредитацією, отримують суттєві конкурентні переваги, а саме:

- вихід на міжнародні ринки, де діють загальновизнані світові стандарти та правила торгівлі;

- допуск до участі у різних тендерах, у тому числі державних;

- розширення ринку всередині країни за рахунок співпраці з великими торговими мережами, чиї вимоги до постачальників відповідають міжнародним стандартам з харчової безпеки та вимогам системи НАССР;

- залучення іноземних інвестицій;

- отримати репутацію надійного постачальника, який випускає якісний та безпечний продукт.

При впровадженні НАССР крім конкурентних переваг підприємства отримують і внутрішні вигоди:

- досягається економія за рахунок зниження частки продукції, яка не відповідає вимогам стандартів, в загальному обсязі виробництва, оскільки система НАССР дозволяє попередити утворення такої продукції на етапах виробництва. Це дозволяє уникнути додаткових витрат на виправлення браку та забезпечує високу якість кінцевого продукту;

- підприємство документально підтверджує безпеку продукції, що випускається, завдяки впровадженню системи НАССР, що є важливим у випадку виникнення рекламацій або судових розглядів. Наявність відповідної документації дозволяє підприємству довести дотримання стандартів безпеки та якості, що знижує ризики правових наслідків та покращує репутацію компанії;

- підвищується мотивація персоналу, оскільки впровадження системи НАССР створює чіткі стандарти та вимоги до роботи, що дозволяє співробітникам відчувати свою значущість та відповідальність за результат.

Завдяки високим стандартам якості та безпеки, підприємство може залучати більш кваліфіковані кадри, оскільки система НАССР є ознакою професіоналізму та інноваційності компанії, що приваблює талановитих спеціалістів.

Все це стосується харчових підприємств різної потужності, для яких впроваджена система НАССР відкриває багато можливостей та полегшує всі види співробітництва як на внутрішньому, так і на міжнародному ринку.

Процедура розробки та впровадження плану безпеки харчових продуктів НАССР включає кілька кроків, що послідовно реалізуються:

- створення робочої групи, що займається аналізом ситуації та розробкою порядку дій щодо впровадження плану;

- аналіз технологічних процесів виробництва;

- аналіз ризиків, притаманних даному закладу;

- виявлення основних критичних точок, що впливають на якість та безпеку кінцевої продукції;

- визначення допустимих параметрів щодо кожної критичної точки, з урахуванням особливостей технологічних процесів на підприємстві;

- розробка планових та попереджувальних дій щодо здійснення контролю за кожною ККТ;
- розробка плану дій у разі перевищення допустимих значень НАССР;
- розробка відповідної документації для процесу впровадження плану;
- впровадження принципів, моніторинг процесу впровадження, коригування механізмів, що використовуються;
- здійснення регулярного внутрішнього аудиту системи НАССР на підприємстві.

Для ефективного застосування принципів НАССР необхідна розробка уніфікованої системи, яка буде застосовуватися на малих підприємствах харчової промисловості (пекарнях, кондитерських цехах, закладах ресторанного бізнесу) незалежно від місця їхнього розташування. Завдяки такій системі можливо взяти під постійний системний контроль усі критичні контрольні точки (ККТ). ККТ називають виробничі етапи підвищених ризиків, іншими словами – етапи виробництва, на яких порушення технологічних і санітарних норм призводять до непереборних або важко усунутих наслідків для безпеки харчового продукту, що виготовляється на цих підприємствах .

У плані НАССР міститься інформація для кожної ідентифікованої критичної контрольної точки:
- ідентифіковані небезпеки;
- заходи щодо управління;
- критичні межі;
- процедури моніторингу;
- корекція та коригувальні дії;
- відповідальність та повноваження;
- форма та зміст записів.

Наприклад, у сфері ресторанного бізнесу визначено шість основних критичних контрольних точок (ККТ):

1. Закупівля та приймання продуктів.
2. Розморожування продуктів.
3. Підготовка продуктів.
4. Приготування страв.
5. Охолодження готових страв.
6. Підтримка страви в гарячому стані.

У кожному закладі ресторанного господарства є низка технологічних процесів, які безпосередньо впливають на якість та безпеку кінцевого продукту або страви. Технологічні процеси ресторану, такі як закупівля, доставка, зберігання, підготовка та приготування продуктів, а також відпуск страв, включають етапи роботи з харчовими продуктами, що мають потенційні ризики, серед яких:
- неякісна сировина;
- фізичні, хімічні та мікробіологічні забруднення;

- відхилення від рецептури приготування;
- порушення при зберіганні продуктів;
- порушення або неякісне прибирання обладнання та приміщень.

Таким чином, щоб прибрати всі ризики і підвищити безпеку страв, будь-який ресторан повинен проходити контроль, відповідно до норм НАССР. Крім того, щоб уникнути всіх ризиків забруднення харчових продуктів та готових страв, НАССР передбачає вимоги до приміщень та обладнання на кухні.

У вітчизняній харчовій промисловості однією з проблем сьогодні є випуск великої кількості харчової продукції із замінниками натуральної сировини та хімічними добавками, що допускаються згідно з технічними умовами (ТУ), розробленими самими підприємствами. Вся ця сумнівна продукція заповнює вітчизняний ринок, не потрапляючи на міжнародний через строгі регламентації, що контролюють використання таких добавок, оскільки вітчизняна система стандартизації не контролює їхній вміст. Так, наприклад, під виглядом молочної чи жирової продукції на ринку продають товари, які зовсім не є молочними або жировими, оскільки містять замінники та синтетичні добавки. Саме тому цю проблему потрібно терміново вирішувати, щоб не тільки зарубіжні, а й українські споживачі мали можливість отримувати якісні харчові продукти з натуральної сировини, а не з синтетичними добавками та аналогами.

Ще одна проблема, що виникла при впровадженні та використанні системи НАССР – це система контролю. Велика кількість перевіряючих, коли одна комісія йде за іншою, створює значне навантаження на підприємства. При цьому всі ці інспектори з різних служб часто перевіряють практично одне й те саме на тому самому рівні. Перевіряючий або контролер повинен бути один, щоб уникнути дублювання перевірок. Це дозволяє чітко зрозуміти, що після того, як інспектор провів перевірку та пішов, не прийде ще один контролер з іншої служби для проведення тієї ж самої перевірки.

При впровадженні будь-якої нової системи, такої як НАССР, та контролі за її виконанням неминуче виникають певні труднощі як у питаннях впровадження, так і в питаннях перевірок. Це особливо актуально, враховуючи, що всі учасники процесу – і виробники, і контролери – часто не мають досвіду роботи з новою системою і вчаться на ходу. Така ситуація призводить до виникнення різних складнощів і непорозумінь. Тому часто одні й ті самі вимоги НАССР різні контролери інтерпретують по-різному, незважаючи на наявність стандартизованих актів перевірки.

Для якісної професійної перевірки, доцільно, щоб перевіряючі складали іспит на професіоналізм шляхом створення реально працюючої та впровадженої системи НАССР на реальному підприємстві. Це включало б оформлення та заповнення необхідних журналів, а також навчання персоналу. Такий підхід дозволить продемонструвати реальний досвід впровадження системи і може бути використаний як приклад для наслідування іншими підприємствами та контролюючими органами.

Література:
1. Бочарова О.В. НАССР і системи управління безпечністю харчової продукції: підручник. Одеса : Атлант, 2019. 376 с.
2. Бочарова О. В. Розроблення НАССР-системи для галузі громадського харчування із застосуванням "горизонтального" підходу : підручник. Одеса : Атлант, 2024. 140 с.
3. Безродна С. М. Вплив сучасних систем управління якістю на забезпечення якості та безпеки продукції підприємств ресторанного господарства України. *Проблеми науки*. 2013. № 1. С. 24-30.
4. Грегірчак Н. М, Тетеріна С. М., Нечипор Т. М. Мікробіологія, санітарія і гігієна виробництв з основами НАССР : навч. посіб. Київ: НУХТ, 2018. 274 с.
5. Безпечність та якість м'яса і м'ясних продуктів. Контроль виробництва в контексті НАССР : навч. посіб. / Пешук Л. В. та інші. Одеса : Олді+, 2023. 346 с.
6. Кордзая Н. Р., Єгоров Б. В. Продовольча безпека. Якість та безпечність харчової продукції : монографія. Одеса : Олді+, 2019. 160 с.
7. Петровська І. О., Мітал О. Г., Мітал С. А. Впровадження системи НАССР у закладах швидкого харчування. *Держава та регіони*. 2020. № 1. С. 119-124. DOI: https://doi.org/10.32840/1814-1161/2020-1-20.

***Хижняк Андрій Валерійович**, здобувач вищої освіти магістерського рівня, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*
ORCID: 0009-0005-5525-8353

***Лисенко Олександр Миколайович**, доктор технічних наук, професор, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*
ORCID: 0000-0003-1051-1149

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ БАГАТОКАНАЛЬНОГО ПРИЙОМУ СИГНАЛУ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2208/

Сучасні умови інформаційного суспільства та швидкий розвиток безпровідних технологій висувають високі вимоги до систем радіомоніторингу. Насиченість спектра, часті часові та частотні завади, непередбачувані сигнали (наприклад, сигнали безпілотних літальних апаратів) ставлять завдання якісного та швидкого виявлення першочерговим. Традиційні системи радіоприймачів, що займаються обробкою окремих каналів, виявляють серйозні

обмеження: низьку адаптивність, високі затрати на обладнання та неможливість швидкої реакції на зміни ситуації у спектрі.

Одним із поширених способів реалізації багатоканального прийому сигналів у телекомунікаційних системах є мультиплексування з часовим поділом (TDM – Time Division Multiplexing) [1]. Цей метод передбачає передачу кількох незалежних потоків даних через один фізичний канал шляхом їх рознесення в часі. Принцип дії полягає у поділі загального часу на послідовні інтервали – так звані тайм-слоти, кожен з яких відводиться окремому каналу. У результаті дані передаються послідовно, в строго визначені моменти часу, що дозволяє уникнути перешкод між каналами та ефективно використовувати доступну пропускну здатність.

Завдяки тому, що всі канали використовують спільний канал у різні моменти часу, відпадає необхідність у дублюванні фізичних ліній зв'язку або складних частотних розв'язок, що суттєво знижує вартість системи.

Серед недоліків цього методу є фіксованість виділеного часу для кожного каналу. У випадках, коли один із каналів має значно більший обсяг даних, ніж інші, його фіксований тайм-слот може виявитися недостатнім, що призведе до затримок у передачі або зниження ефективності. У той же час, канали з малим навантаженням можуть не повністю використовувати наданий їм часовий ресурс, що також знижує загальну ефективність системи.

Ще одним широко використовуваним підходом до організації багатоканального прийому є мультиплексування з частотним поділом (FDM – Frequency Division Multiplexing) [2]. Цей метод базується на принципі одночасної передачі кількох сигналів через спільний фізичний канал, при цьому кожен із сигналів передається у власному частотному діапазоні. Завдяки рознесенню сигналів за частотою забезпечується їх незалежна обробка та зменшення взаємних завад.

Основний принцип його реалізації полягає у використанні частотних фільтрів, які на приймальній стороні дозволяють виділити окремі сигнали з широкосмугового потоку. Кожен фільтр налаштовується на конкретну частотну смугу, у межах якої проходить сигнал певного каналу, що забезпечує його подальшу незалежну обробку.

Серед головних переваг цього підходу – здатність забезпечувати справжній паралельний прийом сигналів, що істотно підвищує загальну пропускну здатність системи. Це робить метод FDM особливо ефективним для тих випадків, де необхідна висока щільність інформаційного потоку та низька латентність, а також для систем із постійною конфігурацією каналів.

Разом із тим, реалізація методу FDM вимагає значних апаратних ресурсів. Для кожного частотного каналу необхідно передбачити окрему фільтраційну та обробну ланку, що збільшує складність системи й витрати на її розробку та виробництво. Крім того, у разі зміни частотного плану або параметрів сигналів,

виникає потреба у переналаштуванні фільтрів або навіть у зміні апаратного забезпечення, що знижує гнучкість такої архітектури порівняно з програмно визначеними рішеннями.

Серед сучасних підходів до організації багатоканального цифрового радіоприйому важливе місце займає метод частотної селекції в цифровій області [3]. Цей метод передбачає розділення дискретизованого сигналу на окремі частотні компоненти, кожна з яких відповідає окремому інформаційному потоку. Завдяки цьому досягається ефективне використання доступного спектру, що дозволяє одночасно приймати та обробляти велику кількість каналів без потреби у значному збільшенні фізичних ресурсів або складності аналогової частини приймача.

Перевага цього підходу полягає у високому рівні гнучкості, яку забезпечує цифрова обробка сигналів. Використання програмно визначених параметрів дозволяє налаштовувати характеристики каналів відповідно до змін у спектральному середовищі, вимог до пропускної здатності або типу модуляції. Тут замість фіксованих апаратних фільтрів застосовуються цифрові фільтри, параметри яких можна змінювати в реальному часі.

Проте, попри всі переваги, такий підхід висуває підвищені вимоги до обчислювальних ресурсів системи. Обробка широкосмугового сигналу з наступним поділом на десятки або сотні вузькосмугових компонентів потребує високої продуктивності. Для реалізації таких систем необхідні або спеціалізовані цифрові сигнальні процесори (DSP) або використання ПЛІС (FPGA), які можуть забезпечити достатній рівень паралелізму. Водночас ресурси навіть сучасних FPGA є обмеженими і зростання кількості каналів у системі може призвести до перевантаження логіки, споживання енергії або складнощів із синтезом проєкту.

Серед перспективних підходів до побудови багатоканальних систем цифрового радіоприйому особливу увагу заслуговує метод конвеєрної обробки сигналів [4]. Цей підхід базується на концепції поділу процесу обробки на послідовність логічно зв’язаних етапів, де кожен етап виконується окремим функціональним блоком. Після завершення своєї частини обробки блок передає дані наступному, дозволяючи першому блоку одразу приступати до обробки нових вхідних сигналів. Такий принцип дозволяє суттєво оптимізувати розподіл обчислювальних ресурсів та забезпечити безперервний потік даних із мінімальними затримками.

Головною перевагою конвеєрного підходу є значне зниження загальної затримки обробки, що є критично важливим у системах реального часу, наприклад, у радіозв’язку, телекомунікаціях чи у системах моніторингу сигналів. Завдяки паралельному виконанню обробки на всіх етапах, приймач може оперативно реагувати на зміну спектральної ситуації, забезпечуючи високу продуктивність.

Узагальнюючи вищезазначене, слід зазначити, що саме метод конвеєрної обробки сигналів є найоптимальнішим рішенням для реалізації багатоканального цифрового радіоприймача, орієнтованого на роботу в складних і динамічних умовах спектрального середовища. Його ключові переваги – мінімізація затримок, висока швидкодія, ефективне використання обчислювальних ресурсів та відмінна масштабованість забезпечують стабільну й надійну роботу навіть у режимі реального часу при великій кількості одночасно оброблюваних сигналів.

Література:

1. Time-division-multiplexing loop telecommunication system having a first and second transmission line – https://patentimages.storage.googleapis.com/e5/b2/f7/b4439416c820ed/US4575843.pdf
2. Multiple control slot TDM/FDM communication system [Електронний ресурс]: Патент US4942570A. – Режим доступу: https://patents.google.com/patent/US4942570A/en
3. Designing a Super-Heterodyne Multi-Channel Digital Receiver [Електронний ресурс]. – Analog Devices, 2025. – Режим доступу: https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/technical-articles/371982266wideband.pdf
4. Pipeline Analog-to-Digital Converters for Wide Band Wireless Communications [Електронний ресурс]. – 2002. – Режим доступу: http://lib.tkk.fi/Diss/2002/isbn9512262231/isbn9512262231.pdf

***Азарова Інесса Ігорівна**, кандидат філологічних наук,*
доцент кафедри німецької філології Одеського
національного університету ім. І.І. Мечникова, м. Одеса

***Нікітіна Софія Олександрівна**, студентка 4 курсу*
факультету романо-германської філології Одеського
національного університету ім. І.І. Мечникова, м. Одеса

ДІАЛЕКТНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИМОВИ НІМЕЦЬКОЇ МОВИ У НОВИНАХ НІМЕЧЧИНИ, АВСТРІЇ ТА ШВЕЙЦАРІЇ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2177/

У сучасному медіапросторі мовлення у новинах залишається важливим джерелом формування мовних норм у суспільстві. Незважаючи на прагнення новинних медіа до мовної стандартизації, діалектні особливості вимови залишаються помітними в мовленні дикторів і репортерів. Вони відображають національні та регіональні особливості мовного простору Німеччини, Австрії та Швейцарії. Дослідження таких рис є важливим для розуміння сучасної мовної варіативності та впливу регіональних норм на загальноприйнятий стандарт. Метою цієї роботи є дослідити діалектні риси вимови в телевізійних та радіоновинах німецькомовних країн, порівняти особливості вимови у Німеччині, Австрії та Швейцарії та визначити їхній вплив на мовну варіативність сучасної німецької мови.

Сучасні засоби масової інформації (телебачення, радіо, газети, соціальні мережі) впливають на формування мовних стандартів шляхом поширення стандартної вимови та літературної мови серед аудиторії, зокрема – й міжнародної [1, с. 45]. Для німецької вимови у новинних програмах Німеччини характерна чітка артикуляція приголосних звуків, особливо помітно це в кінці слів, де вони вимовляються повністю (наприклад, у слові *Deutschland* виразно артикулюється кінцевий звук [t]). У записі новин телеканалу *DeutscheWelle* про політичну ситуацію в Німеччині спостерігається тенденція до ретельної артикуляції, особливо в політичних термінах та іменах, що полегшує сприйняття інформації для слухачів. Звуковий склад стандартної німецької вимови характеризується чітким розрізненням дзвінких і глухих приголосних, особливо *[p]/[b], [t]/[d], [k]/[g]*, з виразною аспірацією глухих приголосних.

Аналіз новинних програм австрійського телеканалу *ORFeins* демонструє суттєві відмінності у вимові порівняно зі стандартним німецьким варіантом. Австрійська вимова загалом відзначається більшою м'якістю порівняно зі

стандартним німецьким варіантом. Імовірно, це відбувається через те, що в австрійському варіанті німецької мови широко поширений звук [4, с. 217]. Цей ефект досягається зокрема завдяки своєрідній вимові суфікса -l, який має м'якший характер і створює специфічний "австрійський акцент". Особливо характерною рисою австрійської вимови є реалізація закінчення -ig у словах типу König, fertig, які звучать не як /-ɪç/ (як у німецькій стандартній вимові), а скоріше як /-ɪk/, що помітно впливає на загальне звучання мовлення. Також спостерігається тенденція до округлення звука [a], який часто звучить ближче до [o]. У вимові голосних важливою особливістю є менш чітке, порівняно з німецьким стандартом, розрізнення довгих і коротких голосних, що в деяких випадках може призводити до нейтралізації цієї опозиції.

У новинних програмах швейцарського телеканалу *SRF* спостерігаються найбільш виразні фонетичні відмінності від стандартного німецького варіанту. У Швейцарії більший престиж німецькому стандарту викликає значні сумніви. Навпаки, за результатами досліджень та опитувань, найпрестижнішою мовною формою є діалект [3, с. 1423]. В німецькомовній Швейцарії сфера стандартної мови, за рідкісним винятком, «обмежена письмовим вживанням, у той час як відносно гомогенний діалект *Schwyzerdütsch*, що є системою географічно закріплених діалектів, майже нероздільно «захопив» сферу усної комунікації [2, с. 318].

Аудіоаналіз швейцарських теленовин виявляє унікальні особливості у системі вокалізму: голосні вимовляються більш відкрито в позиції перед [l]; спостерігається тенденція до артикуляції голосних переважно в задньомовній частині ротової порожнини; дифтонги вимовляються більш закрито, наприклад [ai] часто реалізується як [ei]; довгий відкритий звук [a:] вимовляється з невеликим ступенем огублення чи закритості; звук [y] часто вимовляється як [i]. У ряді випадків спостерігається глухе виголошення дзвінких приголосних усередині слів. Особливо цікавою рисою швейцарської вимови є те, що літерні комбінації st вимовляються як [st], на відміну від звичного для німецького стандарту [ʃt]. Інші фонетичні особливості включають вимову [z] як [s], артикуляцію непалаталізованого [l] у позиції після голосного, виражений придих при вимові [k] та передньомовну вимову [r].

Діалектні особливості можуть значно впливати на сприйняття мовлення, особливо в усному форматі, як-от теленовини. У тих випадках, коли мовці використовують елементи регіональних варіантів або мають виразний акцент, розуміння змісту може ускладнюватися для глядачів з інших мовних регіонів або для іноземців. Це стосується насамперед фонетики, лексики та інтонаційних особливостей. Водночас така мовна варіативність сприяє збереженню регіональної ідентичності та культурної різноманітності в межах німецькомовного простору.

Література:
1. Дорменєв В. С., Морєва Г. Г. Практична фонетика німецької мови: навчальний посібник для студентів 1-2 курсів філологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Маріуполь, 2012. 93 с.
2. Rash F. J. Die deutsche Sprache in der Schweiz: Mehrsprachigkeit, Diglossie und Veränderung. Bern: Lang, 2002. 294-318 S.
3. Schuppenhauer C., Werlen I. Stand und Tendenzen in der Domänenverteilung zwischen Dialekt und deutscher Standardsprache., 1983. Bd. 2. S. 1411-1427.
4. Wehle P. Sprechen sie Wienerisch? Von Adaxl bis Zwutschkerl. Wien: Carl Ueberreuter, 1992. 312 S.

***Баликіна-Галанець Людмила Ігорівна**, професор філософії, доцент кафедри державно-правових дисциплін, Університет «КРОК», м. Київ*
ORCID: 0000-0002-2619-1912

ВИКОРИСТАННЯ ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ НАВИЧОК ЧИТАННЯ НА ПЛАТФОРМІ MICROSOFT TEAMS В ОНЛАЙН-ВИКЛАДАННІ ФАХОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2209/

Питання важливості володіння англійською мовою на високому професійному рівні залишається в край актуальним. Міністерство освіти і науки України окремим розділом затвердила «Рекомендації щодо створення належних умов для якісного викладання фахових дисциплін англійською мовою в ЗВО» в межах наказу «Методичні рекомендації щодо забезпечення якісного вивчення, викладання та використання англійської мови у закладах вищої освіти України» [4]. Зазначені рекомендації є загальними, тому кожен вищ та викладач окремо формує методику викладання.

Онлайн-навчання розвивається та питання пов’язані з методикою викладання дистанційно вирішуються. Авторка викладає дистанційно дисципліну «Історія держави та права зарубіжних країн» англійською мовою. З метою якісного та зручного спілкування з аудиторією використовується платформа Microsoft Teams (далі MS Teams). Зазначена дисципліна є об’ємною та передбачає вивчення не лише історичних фактів становлення та розвитку держави та права в певних країнах, а і ознайомлення зі значимими нормативно-правовими актами. Студенти мають здобути не лише знання і глибоке розуміння історичного розвитку державних інститутів, правових систем і ключових правових доктрин в різних країнах і регіонах, також оволодіти порівняльним аналізом та критичним мисленням аналізуючи історичні факти, і разом з цим

оволодіти англійською мовою в контексті історії держави і права зарубіжних країн. Тому перед викладачем стоїть питання формування ефективних завдань. З метою перевірки володіння матеріалом по темі були складені тести, для аналітичного та критичного мислення пропоновані письмові роботи та жива дискусія в межах онлайн зустрічей. Водночас в умовах великої аудиторії та обмеження часу, перевірити володіння англійською мовою важко. Тому звернувшись до нового виду завдань в MS Teams щодо розвитку читання, з'явилась можливість ознайомлення майбутніх юристів з історичними правовими документами та тренування навичок читання англійською мовою.

Питання використання MS Teams в онлайн-навчанні досліджується науковцями, зокрема такими вітчизняними як Л. Васецкая, О. Черновол [2] та Я. Яненко [3]. У працях згаданих вчених докладно аналізується робота з MS Teams, але питання використання такого інструменту, який допомагає слідкувати за розвитком читання не досліджувалось. Тому питання дослідження зазначеного завдання для студентів є актуальним.

Для викладача інструмент MS Teams розвитку читання надає можливість вставити підготовлений текст чи згенерувати за допомогою штучного інтелекту (далі – ШІ) вказавши тему, вік аудиторії, довжину, мову та важкі слова. Коли текст сформований можна відкоригувати складність: зменшити чи збільшити. Далі вчителем встановлюються критерії оцінення, а саме рівень читання, жанр, кількість спроб, обмеження часу, чутливість до вимови, можливість тренування читання, а також додати питання для перевірки розуміння прочитаного та обов'язковість відео чи ні. Усі ці налаштування є простими у використанні та спрощують процес контролю розвитку читання у студентів. Аналіз зданого завдання аналізується ШІ, який представляє наступний звіт. Дивіться рис. 1 та рис. 2. З більшими можливостями цього інструменту можна ознайомитися на офіційному сайті MS Teams [5]. Отже, для авторки статті як для викладача представлений інструмент виявився зручним і корисним, але, як було зазначено вище, у студентів виникнули труднощі.

Виконання цього завдання студентами викликало складнощі. З трьох груп загальною кількістю студентів 85, завдання з читання виконали 37. Тобто виконало 43,5%, що є менше половини. Щоб з'ясувати причину таких результатів авторка запропонувала студентам пройти опитування. Опитування було підготовлене англійською, тому що матеріал з дисципліни та усі завдання виконувались нею. Наступні запитання були запропоновані: 1. Did you see the Reading Task in Microsoft Teams? 2. If yes, why didn't you do it? 3. If no, why didn't you see the task? 4. Was the Reading Task too difficult for you? 5. What was difficult about the task? 6. How difficult was the English in the text? 7. How long was the text for you? 8. What can help you complete tasks better in the future? 9. Do you want to try the Reading Task again?

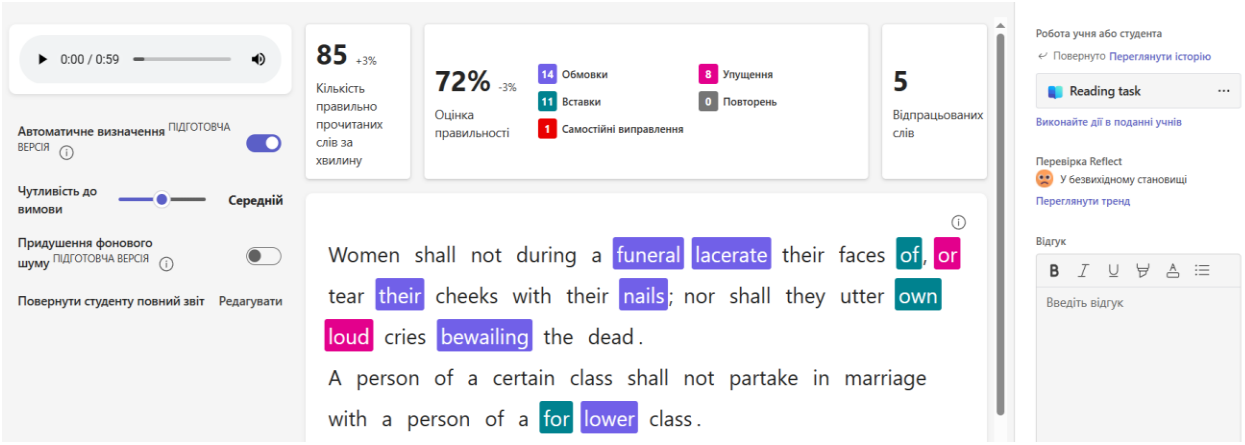


Рис. 1. Аналіз точності ШІ

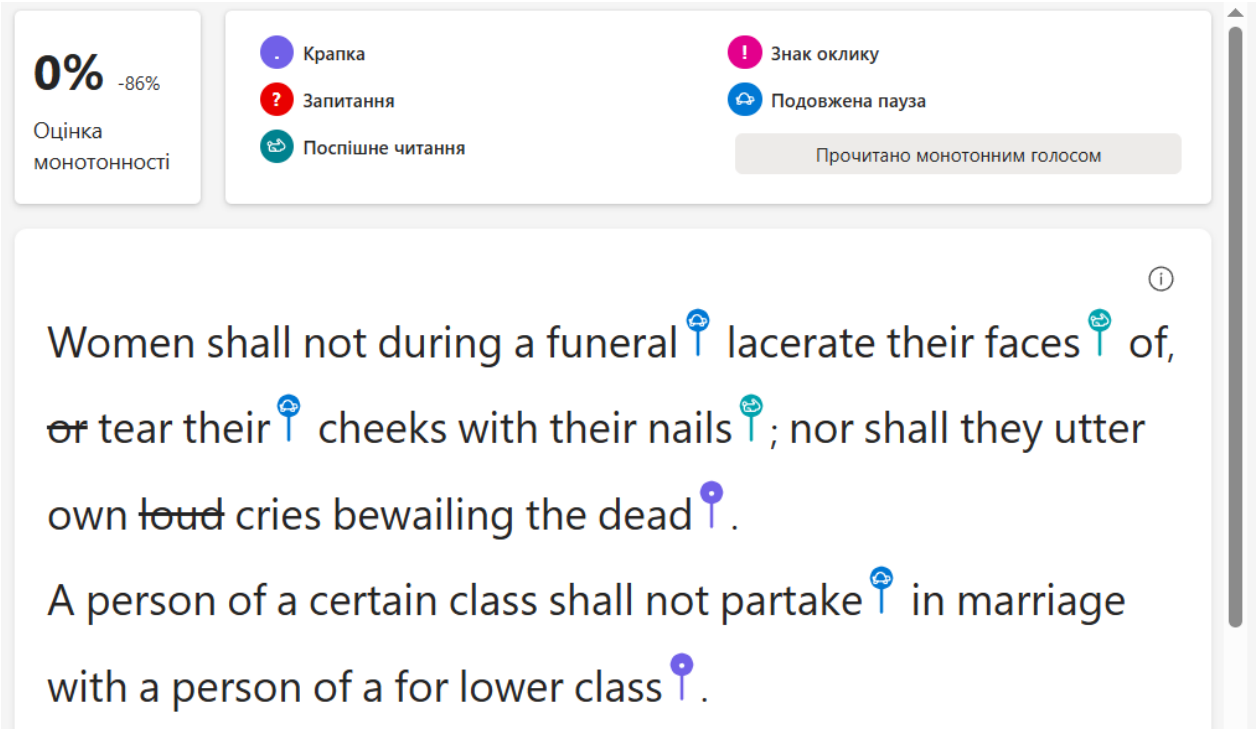


Рис. 1. Аналіз виразності ШІ

Опитування пройшли 55 студентів. Надані ними відповіді показали наступні результати. На перше питання: «Чи ви бачили завдання з читання в MS Teams?» було надано 94,5% відповідей «Так» і лише 5,5% «Ні». На наступні два питання, які виходять з першого (вони були необов'язкові) надали такі відповіді. Перше «Якщо так, чому ви його не виконали» 25 студент пропустило його, 13 мали технічні проблеми у виконанні, і 17 – відповіли, що забули чи просто не виконали. А питання «Якщо ні, чому ви його не побачили?» 33 – пропустив, 11 – не отримав сповіщення, 5 – не перевірив MS Teams, 6 – просто не виконали завдання. Зазначені результати свідчать про те, що студенти безвідповідально ставляться до домашніх завдань.

Наступні запитання були щодо з'ясування в чому були складнощі. Четверте «Чи було завдання з читання складним для вас?» показало, такі результати: ні – 24, трішки – 23, так – 8. П'яте «Що було складним для вас?»: вокабуляр – 20, граматика – 12, не знав що треба робити – 4, інструкції – 2,

тема – 1, не було складнощів – 1, без відповіді – 15. Шосте «На скільки складним був рівень англійської у тексті?»: дуже – 4, трішки складним – 22, нормальний – 27, легким – 2. Сьоме «Чи був об'ємним для тебе текст?»: трішки задовгим – 23, таким що треба – 21, занадто довгим – 9, занадто коротким – 2. Авторкою статті були надані 3 завдання з читання для студентів спеціально різного об'єму з метою дослідження. Використовувався такий об'єм: 1 завдання – 106 слів, 2 завдання – 359 слів, 3 завдання – 236 слів. Бачимо, що є доцільним починати з об'єму 50 слів і потрошку збільшувати, але тільки після наявного високого результату. Хоча б з рівнем 80% виконання завдання від студентів є підстава підвищення складності.

Отже, з цих питань бачимо, що є важливим вибір складності тексту за об'ємом та рівнем англійської. Автор статті опублікував статтю «Використання програм з прикладної лінгвістики у викладанні юридичних дисциплін англійською мовою» [1], де названі програмки прикладної лінгвістики, які допомагають визначати складність тексту і підібрати відповідний вокабуляр для аудиторії. Авторкою щодо завдання з читання було задано студентам: прочитати, перекласти, а потім робити аудіо запис прочитаного, але результат каже про те, що це зробили одиниці, а загал понадіявся на свої наявні знання, щоб здати та отримати певні бали. Тобто, якщо студент відповідально ставиться до навчання, перекладає незнайомий текст, вивчає терміни, то проблем у виконанні подібних завдань взагалі нема. Нажаль реалії сьогодення показують, що студенти хочуть зразу все поздавати не навантажуючи себе. Тому і виникають складнощі у виконанні чогось трішки складніше звичного.

І останні питання були сформульовані задля перспективи подальшої роботи викладача з цим завданням. Восьме «Що допоможе виконувати завдання краще у майбутньому?» отримало наступні відповіді: легша англійська мова – 16, коротше текст – 11, більше часу на виконання – 9, чіткіше надавати інструкцію – 6, допомога з вокабуляром – 6, нагадування під час пар – 4, чіткіше надавити інструкції – 1, не знаю – 2. І, останнє запитання «Чи є у вас бажання виконати завдання з читання ще раз?», відповіли можливо – 29, так – 18, ні – 8. Ці відповіді дають перспективу для розвитку і показали, що невиконання нового завдання було із-за того, що з тих чи інших причин не розібралися студенти у них одразу.

Отже, використавши завдання з читання англійською для студентів авторка, прийшли до наступних висновків. По-перше, формування завдання для розвитку навичок читання та аналіз виконаного завдання ШІ є зручним для викладача. По-друге, у студентів виникнули складнощі у його виконанні. Тобто треба доступно пояснити, допомогти у виконанні та дати час на те, щоб розібралися особисто.

Таким чином, бачимо, що нове не зразу сприймається добре. Складнощі у студентів були різні, але все ж таки впевнена, що це завдання укоріниться з часом. Так само як і тести, які спочатку студентами сприймалися з опаскою, а зараз виконують сміливо та швидко. Окремо зазначу, що безперечно цей інструмент буде ефективним для розвитку навичок читання будь-якою мовою.

Література:
1. Баликіна-Галанець, Л. (2024). ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМ З ПРИКЛАДНОЇ ЛІНГВІСТИКИ У ВИКЛАДАННІ ЮРИДИЧНИХ ДИСЦИПЛІН АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ. НЕПЕРЕРВНА ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА, 81 (4), 62-76. https://doi.org/10.28925/2412-0774.2024.4.5
2. Васецкая, Л., Черновол, О. (2020). ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS ON THE BASIS OF MS TEAMS SERVICE AT THE PRE-UNIVERSITY STAGE OF LANGUAGE TRAINING FOR FOREIGNERS. SWorldJournal, 4 (06-04), 32-35. https://doi.org/10.30888/2663-5712.2020-06-04-009
3. Яненко, Я. (2024). ЗАСТОСУВАННЯ MICROSOFT TEAMS В ОНЛАЙН-НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ: МЕТОДИЧНИЙ АСПЕКТ. Інформаційні технології і засоби навчання, 100 (2), 72-91. https://doi.org/10.33407/itlt.v100i2.5508
4. Методичні рекомендації щодо забезпечення якісного вивчення, викладання та використання англійської мови у закладах вищої освіти України: Наказ. Міністерство освіти і науки України від 25 липня 2023 р. № 898. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0898729-23#Text (Дата звернення: 13.05.2025)
5. Початок роботи з перебігом читання в Teams. URL: https://support.microsoft.com/uk-ua/topic/%D0%BF%D0%BE%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BA-%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B8-%D0%B7-%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B1%D1%96%D0%B3%D0%BE%D0%BC-%D1%87%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B2-teams-7617c11c-d685-4cb7-8b75-3917b297c407 (Дата звернення: 13.05.2025)

***Декарчук Сергій Олександрович**, старший викладач кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань*
ORCID: 0000-0001-7589-203X

ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ПОСІБНИКІВ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2198/

В умовах цифрової трансформації всіх сфер суспільного життя особливої актуальності набуває проблема модернізації системи підготовки педагогічних кадрів, зокрема вчителів фізики, які мають стати ініціаторами інноваційних освітніх практик. Сучасні вимоги до професійної компетентності майбутнього вчителя фізики передбачають не лише ґрунтовне володіння предметними

знаннями, але й здатність ефективно використовувати цифрові технології в освітньому процесі закладів освіти, створювати інноваційне освітнє середовище, проєктувати власні електронні освітні ресурси [1].

Аналіз останніх досліджень показує стійку зацікавленість наукової спільноти питанням формування готовності майбутніх учителів фізики до розробки та впровадження функціонально-орієнтованих електронних посібників в освітній процес закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО). Вагомий внесок у дослідження цієї проблематики зробили Н. Морзе, О. Спірін, О. Пінчук, С. Семеріков, Ю. Триус, М. Пренскі (M. Prensky) та інші [2, 3, 4].

Утім, незважаючи на значну кількість наукових розвідок, присвячених використанню електронних освітніх навчальних засобів у професійній підготовці майбутніх учителів, проблема визначення педагогічних умов ефективного впровадження функціонально-орієнтованих електронних посібників у процес підготовки майбутніх вчителів фізики залишається недостатньо дослідженою.

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні педагогічних умов формування готовності майбутніх учителів фізики шляхом впровадження функціонально-орієнтованих електронних посібників.

Функціонально-орієнтований електронний посібник (ФОЕП) – це інтерактивний освітній ресурс, що забезпечує персоналізацію навчання через адаптацію контенту та навчальних завдань до індивідуальних потреб і можливостей користувача з урахуванням його когнітивного стилю, рівня підготовки та освітньої траєкторії. На відміну від традиційних друкованих видань, ФОЕП характеризується високим рівнем інтерактивності, мультимедійності та адаптивності.

Аналіз наукових джерел дозволяє виокремити основні функції ФОЕП у процесі підготовки майбутніх вчителів фізики: інформаційно-пізнавальна (забезпечення доступу до систематизованої навчальної інформації); трансформаційна (перетворення теоретичних знань у практичні вміння та професійні компетентності); дослідницька (організація віртуальних лабораторних робіт і експериментів); контрольно-оцінювальна (забезпечення різних форм контролю та самоконтролю); мотиваційна (стимулювання пізнавального інтересу та позитивної мотивації до навчання).

На основі представленого аналізу функцій ФОЕП та власного педагогічного досвіду нами визначено комплекс педагогічних умов, що забезпечують ефективне впровадження ФОЕП у процес професійної підготовки майбутніх учителів фізики:

1. Формування готовності майбутнього учителя фізики до процесу реалізації дидактичних функцій підручника фізики засобами розроблення та подальшого використання функціонально-орієнтованих електронних посібників як до освітньої діяльності інноваційного типу. Таким чином, передбачається формування у здобувачів вищої освіти відповідних цифрових компетентностей, розуміння дидактичних можливостей ФОЕП, здатності проєктувати індивідуальні освітні траєкторії з використанням цифрових навчальних засобів.

2. Усвідомлення і розуміння майбутнім учителем фізики необхідності реалізації дидактичних функцій підручника фізики засобами функціонально-орієнтованих електронних посібників як освітнього процесу інноваційного типу. Ця педагогічна умова включає мотиваційний та дослідницький компоненти процесу підготовки майбутнього вчителя фізики, що є важливим кроком до формування їх готовності ефективно організовувати сучасний та результативний процес вивчення фізики.

3. Набування майбутнім учителем фізики практичного досвіду структурування функціонально-орієнтованого змісту шкільного підручника співвідносно з його дидактичними функціями або опанування ним сучасними технологіями візуалізації навчального матеріалу засобами електронних освітніх ресурсів. Педагогічна умова передбачає інтеграцію в електронні посібники інтерактивних моделей фізичних явищ і процесів, віртуальних лабораторій, засобів комп'ютерного моделювання.

Проведене дослідження дозволяє зробити такі висновки. Функціонально-орієнтовані електронні посібники є ефективним інструментом вдосконалення підготовки майбутніх вчителів фізики, оскільки забезпечують персоналізацію навчання, інтеграцію теоретичних знань з практичними вміннями, розвиток цифрових компетентностей.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою моделі інтеграції ФОЕП у систему педагогічної освіти, а також з дослідженням можливостей використання технологій штучного інтелекту у проєктуванні адаптивних електронних посібників для підготовки майбутніх учителів.

Список використаних джерел:

1. Морзе Н. В., Буйницька О. П. Підвищення рівня інформаційно-комунікаційної компетентності науково-педагогічних працівників – ключова вимога якості освітнього процесу. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Т. 59, № 3. С. 189-200.

2. Спірін О. М. Критерії і показники якості інформаційно-комунікаційних технологій навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. № 1 (33). URL: https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/788 (дата звернення: 27.04.2025).

3. Суховірська Л. П., Задорожна О. В. Ресурсно-орієнтоване навчання фізики студентів вищих навчальних закладів. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2018. Вип. 12 (2). С. 72-78.

4. Prensky M. Digital Game-Based Learning. New York : McGraw-Hill, 2021. 442 p.

Перевознюк Вікторія Вадимівна,
кандидат педагогічних наук, доцент,
Кременчуцький національний університет
імені Михайла Остроградського, Кременчук
ORCID: 0000-0001-9225-3459

НАПРЯМИ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЛОКАЛЬНО ОРІЄНТОВАНОЇ ОСВІТИ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2174/

Локально орієнтована освіта є інноваційним педагогічним підходом, який зосереджується на потребах, культурі, ресурсах і можливостях конкретної територіальної громади або регіону.

Основним методом навчання в межах локально орієнтованої освіти є метод проєктів. Основна мета таких проєктів полягає в тому, щоб зробити освіту більш актуальною, практичною та значущою для учнів, пов'язуючи навчальний процес із реальним життям громади. Проєктна діяльність як ефективний метод навчання, який значно підвищує мотивацію учнів, а також сприяє формуванню комплексних компетентностей, знаходиться в центрі уваги педагогічної науки. Вплив інтегрованих проєктних досліджень на розв'язання проблем та формування соціальних навичок учнів у межах локально орієнтованого навчання простежують Я. Акбаз і С. Чакмак [2]. Важливість партнерства школи і громади у процесі вибору тематики проєктної діяльності акцентує А. Керріган [3]. Формування професійної компетентності засобами проєктної технології навчання досліджує колектив вчених на чолі з Д. Загірняком [4]. М. Островська підкреслює актуальність проєктного навчання для НУШ [1].

Вибір тематики проєктів у межах локально орієнтованої освіти зумовлений місцевими потребами і цілями сталого розвитку. Реалізація проєктів передбачає спільну діяльність закладів освіти, державних і приватних установ, громадських організацій, тобто представників усіх верств територіальної громади.

Основні напрями проєктної діяльності у межах локально орієнтованої освіти подано в табл. 1.

Таблиця 1

Напрями проєктної діяльності локально орієнтованої освіти

№	Напрям	Зміст
1.	Екологічний	Дослідження місцевої екології: учні проводять польові дослідження стану місцевих річок, лісів, чи інших природних об'єктів, аналізують екологічні проблеми та розробляють шляхи їх вирішення
2.	Історичний	Створення учнями проєктів на основі інтерв'ю з місцевими жителями, вивчення архівних документів, фотографій, та створення шкільного музею або блогу про історію села/міста.
3.	Соціальний	Розробка програм допомоги ЗСУ, соціально вразливим категоріям населення (наприклад, ВПО), організація акцій або інших волонтерських проєктів, спрямованих на покращення життя громади.
4.	Підприємницький	Учні досліджують традиційні місцеві ремесла або бізнеси, спілкуються з майстрами, пробують себе в цих напрямках, створюють мініпідприємства чи маркетингові кампанії.
5.	Мистецько-культурний	Дослідження місцевого мистецтва, участь в організації експозицій, проєкти з популяризації мистецтва, співпраця з бібліотечними установами.
6.	Краєзнавчий	Створення туристичних маршрутів, путівників чи мобільних додатків, які популяризують рідний край серед мешканців і туристів. Етнографічні проєкти, наприклад дослідження місцевих кулінарних традицій з подальшим створенням кулінарної книги або проведенням фестивалю національної кухні.

Локально орієнтована освіта активно впроваджується в багатьох країнах світу, адаптуючись до культурних, екологічних та соціальних особливостей кожної громади. Приклади успішних міжнародних проєктів локально орієнтованої освіти є в усіх частинах світу.

Екологічний напрям представлений програмою Eco-Schools, яка є міжнародною ініціативою, що охоплює понад 67 країн і понад 50 000 навчальних закладів. Програма спрямована на залучення учнів до вирішення екологічних проблем через практичні дії, такі як зменшення відходів, енергозбереження та покращення шкільного середовища.

Прогрма Ecole Ruban Vert (Габон) зосереджена на екології та підприємництві. Ця школа в Лібревілі була створена за ініціативи Першої леді Габону як модель для сталого розвитку освіти в Африці. Навчальна програма включає теми захисту довкілля, змін клімату та «зеленого» підприємництва, зосереджуючись на місцевих прикладах і потребах.

Програма The Shieling Project (Шотландія) поєднує екологічний, історичний, підприємницький і краєзнавчий напрями. Освітній центр у Глен-Стратфаррі реалізує дослідження традиційних ремесел, екологічного землеробства та історичної спадщини. Учні беруть участь у виготовленні сиру, будівництві екологічних споруд та вивченні місцевої історії через практичну діяльність.

У Бутані школи впроваджують локально орієнтовану освіту шляхом реалізації практичних проєктів: виготовлення олівців з переробленого паперу, плетіння килимків, використання природних барвників. Наприклад, школа в Пунаці реалізувала проєкт з вивчення культурної спадщини та природних барвників у співпраці з Green Weaving Centre.

Культурно-мистецький напрям представлений програмою музичної освіти, заснованою на моделі El Sistema з Венесуели. Вона використовує музику як інструмент соціального розвитку в громадах з низьким рівнем доходу, сприяючи академічному та особистісному зростанню дітей.

Ці приклади демонструють, як локально орієнтована освіта може бути адаптована до різних культурних та соціальних контекстів, сприяючи глибшому залученню учнів та розвитку громад.

У Кременчуці впровадження локально орієнтованої освіти відбувається через низку ініціатив, спрямованих на залучення учнів до вивчення місцевої культури, історії та екології.

Прикладом історико-культурного проєкту є «Уроки Героїв». Міське дитяче об’єднання «Армія Добра» організувало естафету Звитяги і Слави «Герої нескореної України», яку підтримали учнівські спільноти закладів освіти Кременчука. Цей проєкт сприяє вивченню місцевої історії та героїчних постатей.

Соціальний напрям репрезентований створенням у місті Центрів життєстійкості громад. Програма розвитку ООН (ПРООН) оголосила грант на розвиток центрів життєстійкості громад у Кременчуці. Центри спрямовані на залучення молоді до процесів відновлення та сталого розвитку громади. За підтримки громадської організації «Створюй. Дій. Досягай» у Кременчуці було створено Центри життєстійкості «Місце сили» – адаптивні, інклюзивні простори підтримки та розвитку для громади міста з особливою увагою до вразливих груп, рушійною силою яких є молодь громади.

Ці ініціативи демонструють активне впровадження ЛОО в Кременчуці, сприяючи розвитку місцевої громади та залученню молоді до важливих соціальних процесів.

Локально орієнтована формує практичні навички, стимулює критичне мислення і сприяє громадянській активності.

Література:

1. Островська М. Метод проєктів – як один із ефективних засобів інноваційної технології, який використовують у НУШ. *Наукові інновації та передові технології*. 2022. № 8 (10). С. 100-111.
2. Akbaş Ya., Çakmak S. The Effect of PlaceBased Education Integrated Project Studies on Students' Problem Solving and Social Skills. *Asian Journal of Education and Training*. 2019. Vol. 5 (1). P. 183-192.
3. Kerrigan A. Place-Based Learning and the Importance of Partnerships Within Schools and Communities to Foster Engagement in Education. *Journal of Initial Teacher Inquiry*. 2018. Vol. 4. P. 12-16.
4. Zagirniak, D.; Shalimova, N.; Akmaldinova, O.; Stezhko, Y.; Perevozniuk, V. Providing the Competitiveness of Education due to the Formation of Professional Competence via the Project-Based Learning Technology. *Proceedings of the 2021 IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES)*. Kremenchuk, Ukraine, on September 21-24, 2021, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Ukraine

***Даценко Іван Тарасович**, студент 4 курсу спеціальності «Право» Таращанського технічного та економіко-правового фахового коледжу, м. Тараща*

***Науковий керівник: Чуприк Надія Василівна,** викладач вищої категорії Таращанського технічного та економіко-правового фахового коледжу, м. Тараща*

ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЯК ЕТИЧНА КАТЕГОРІЯ НА ПРИКЛАДІ БУДАПЕШТСЬКОГО МЕМОРАНДУМУ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2205/

Відповідальність – це етична категорія, що виражає усвідомлення людиною обов'язку перед собою, іншими людьми та суспільством у цілому. Вона пов'язана оцінкою вчинків – своїх або чужих з точки зору моральної норми, а також готовністю нести наслідки за ці вчинки. Основними ознаками відповідальності є: свідомість вибору, вільна воля, оцінка наслідків, готовність до відповіді, (тобто прийняття наслідків своїх дій: позитивних чи негативних). Відповідальність може бути особиста, моральна, професійна, соціальна, вищим рівнем якої є політична відповідальність.

У системі моральних цінностей відповідальність займає провідне місце, оскільки є основою усвідомленої поведінки особистості, суспільства і навіть міжнародної спільноти. Вона є не лише нормативним орієнтиром, а й глибинною етичною категорією, що формує якість взаємин між людьми, спільнотами та державами. В сучасному контексті особливого значення набуває питання відповідальності як морально-політичного обов'язку дотримання обіцянок в геополітичній площині. У філософсько-етичному розумінні відповідальність – це здатність суб'єкта нести моральну, соціальну або юридичну відповідь за результати власних рішень та дій. Відповідальність у такому розумінні не є зовнішнім примусом, а виступає внутрішньою моральною засадою. Яскравим прикладом тут виступає Будапештський меморандум 1994 року.

Будапештський меморандум – це документ, що став результатом історичного компромісу: Україна добровільно відмовилася від третього за потужністю ядерного арсеналу у світі, отримавши взамін гарантії суверенітету, територіальної цілісності та політичної незалежності від підписантів – Сполучених Штатів Америки, Великої Британії та Російської Федерації. З етичної точки зору, цей акт був проявом надзвичайно високого рівня відповідальності з боку України перед міжнародною спільнотою. Моральна відповідальність держав-підписантів полягає а тому, що коли країна підписує

угоду, то бере етичне зобов'язання виконувати її навіть понад юридичну формальність. Це питання чесності, довіри та моральної репутації в міжнародних відносинах.

Однак події останнього десятиліття – анексія Криму Російською Федерацією у 2014 році та подальше повномасштабне вторгнення у 2022 році – демонструють кричуще порушення морально-етичних зобов'язань однією зі сторін меморандуму. Це свідчить не лише про ігнорування міжнародного права, а й про цілковите нехтування етичним принципом відповідальності. росія як держава-суб'єкт угоди відмовилася від виконання взятих на себе моральних обіцянок, фактично зруйнувавши довіру як основу міжнародних відносин.

Поведінка інших гарантів, зокрема США та Великої Британії, також породжує дискусію: наскільки адекватною є їхня реакція з позиції етичної відповідальності? Допомога Україні, яку вони надають, безумовно, є вагомим внеском у підтримку світового порядку. Водночас постає питання: чи є ця допомога повною компенсацією морального обов'язку згідно з обіцянками, даними в 1994 році? В цьому контексті також виникає питання моральної та юридичної відповідальності претензій президента США Д.Трампа стосовно віддачі Україною боргів за надану допомогу Джо Байденом (попереднім президентом) у російсько-українській війні.

Отже, приклад Будапештського меморандуму виразно демонструє, що відповідальність як етична категорія виходить далеко за межі особистих стосунків. Вона є невід'ємною частиною політичної моралі, основою для формування міжнародного правопорядку, засобом забезпечення довіри між державами. Порушення цієї відповідальності несе загрозу не лише конкретній країні, а й загальнолюдським моральним нормам, що лежать в основі глобального співіснування, руйнування сталої моделі міжнародних стосунків.

У сучасному світі, позначеному численними конфліктами, відповідальність набуває особливої цінності. Її відсутність у політичному вимірі спричиняє катастрофічні наслідки для людства. Тому важливо усвідомлювати: етична відповідальність – це не лише моральна чеснота, а фундаментальна умова стабільності, безпеки та миру. І Україна, демонструючи послідовність і вірність принципам, має повне моральне право вимагати того самого від міжнародної спільноти.

Література:

1. Арутюнян, Р. С. Етика: навчальний посібник / Р. С. Арутюнян. – Київ: Центр навчальної літератури, 2018. – 256 с.
2. Будапештський меморандум: аналіз документів та правових наслідків / Упоряд. І. З. Яковюк. – Київ: Юридична думка, 2016. – 144 с.

3. Слинько, І. В. Моральна відповідальність у сучасному суспільстві // Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. – 2020. – № 1255. – С. 45-50.
4. Шевченко, О. М. Політична етика та моральна відповідальність: український контекст // Наукові записки Інституту політичних і етнонаціональних досліджень. – 2022. – № 4 (120). – С. 72-79.

Миронюк Єлизавета Геннадіївна,
студентка 3 курсу 5 групи, факультету юстиції,
Національного юридичного університету
імені Ярослава Мудрого, м. Харків

ПРАВОВИЙ СТАТУС ГРОМАДЯНСТВА ЄС ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ГРОМАДЯН УКРАЇНИ У ПРОЦЕСІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2195/

Більшість країн сьогодні прагнуть вступити до Європейського Союзу, оскільки членство в ньому асоціюється з високими стандартами захисту прав і свобод людини, особистої безпеки та демократичними цінностями. Забезпечення таких стандартів для громадян є ключовим напрямом державної політики й визнаною ознакою демократичного розвитку та правової державності. [1, с. 443]. Саме держави-члени ЄС сьогодні демонструють найвищі показники у сфері демократії, економіки та політичної свободи.

Для України особливо важливо рухатися в цьому напрямку, оновлюючи суспільство та вдосконалюючи правову систему, не забуваючи про головну мету – побудову справді демократичної, соціальної та правової держави.

Громадянство ЄС – це особливий правовий інститут, який формалізує зв'язок між фізичними особами й Союзом як наднаціональним утворенням. Воно є похідним від національного громадянства, доповнює його, але не замінює. Його основа – спільні європейські цінності: гідність, свобода, демократія, рівність і повага до прав людини. Громадянином ЄС автоматично стає кожна особа, яка має громадянство будь-якої держави-члена, і, відповідно, втрата національного громадянства тягне за собою втрату громадянства Союзу. Але і попри те, що громадяни країн-членів ЄС автоматично є й громадянами Союзу, саме кожна держава-член визначає, відповідно до законодавства ЄС, правила набуття та втрати свого національного громадянства [2].

У країнах Європейського Союзу спостерігається стійка тенденція до лібералізації підходів щодо подвійного громадянства. У більшості держав-членів законодавчо дозволено або фактично допускається володіння другим

громадянством (біпатризм). Так, наприклад, Бельгія, Франція, Італія, Ірландія, Швеція, Португалія та інші прямо визнають можливість набуття громадянином ще одного громадянства без втрати національного. Частина держав, як-от Польща, Латвія чи Естонія, хоча й не заохочують подвійне громадянство, проте де-факто визнають його в певних випадках. Водночас деякі країни – як Німеччина, Австрія, Литва чи Нідерланди – дотримуються суворішого підходу, встановлюючи умови, за яких друге громадянство дозволяється лише у виняткових обставинах (наприклад, народження в країні за принципом jus soli, складність відмови від іншого громадянства або його правова неможливість).

Проте важливо зазначити, що незалежно від національного законодавства окремих країн-членів, громадянство ЄС не існує автономно – воно завжди базується на громадянстві конкретної держави-члена. Тобто, якщо особа має подвійне громадянство, наприклад Італії та США, її статус громадянина ЄС зберігається доти, доки вона зберігає громадянство держави-члена. У разі втрати останнього, автоматично припиняється й громадянство ЄС, навіть якщо особа має інше – наприклад, громадянство США. Це підкреслює зв’язок між національним і наднаціональним громадянствами, де друге є похідним від першого.

Таким чином, враховуючи переважну відкритість країн ЄС до біпатризму, доцільним є перегляд української концепції єдиного громадянства в контексті євроінтеграції. На мою думку, це може стати черговим кроком на шляху до набуття громадянами України статусу громадян ЄС, що, своєю чергою, надасть їм доступ до ширшого кола прав і свобод.

Основною перевагою громадянства ЄС є право на вільне пересування, проживання та працевлаштування у будь-якій державі-члені. Це право найяскравіше відображає наднаціональний вимір правового статусу особи. Громадяни ЄС також можуть звертатися до інституцій Союзу, подавати петиції до Європейського Парламенту, звертатися до Омбудсмена, отримувати консульську допомогу від інших держав-членів у третіх країнах та ініціювати законодавчі зміни через Європейську громадянську ініціативу.

На відміну від цього, громадяни України наразі не мають такого широкого наднаціонального інструментарію. Вони не користуються правом вільного пересування чи працевлаштування без віз і дозволів, не можуть впливати на політику інституцій ЄС тощо. Ці чинники якраз також підкреслюють цінність євроінтеграції як шляху до розширення прав і свобод українських громадян.

Загалом, усі основні права громадян ЄС закріплені у Хартії Європейського Союзу про основоположні права. І зокрема політичні права також є важливою складовою громадянства ЄС. Громадяни мають право голосувати і бути обраними до Європейського Парламенту та брати участь у муніципальних виборах у країні проживання нарівні з її громадянами.

Такі політичні права спрямовані на подолання «дефіциту демократії» в діяльності ЄС і зміцнення участі громадян у функціонуванні Союзу [3].

Україна, яка зараз має статус держави-кандидатки на вступ до ЄС, має також орієнтуватися на стандарти Союзу у сфері прав і свобод людини. Громадянство ЄС забезпечує наднаціональні права, зокрема свободу пересування, працевлаштування та політичну участь, що значно розширює можливості громадян. У процесі євроінтеграції Україні доцільно переглянути підходи до громадянства, зокрема в частині допущення подвійного громадянства, що наблизить її правову систему до європейських практик і посилить захист прав громадян.

Література:

1. Суржинський М. І. Принципи громадянства: поняття, теоретичні проблеми систематизації та класифікації. *Альманах права*. 2012. Вип. 3. с. 443-447.
2. Макаров М. В. Конституційно-правовий інститут громадянства в системі сучасних міграційних процесів : автореф. дисертація. Харків, 2022. 251 с. URL: https://dspace.nlu.edu.ua/handle/123456789/19521.
3. Трагнюк О. Я. Деякі правові засоби подолання дефіциту демократії в Європейському Союзі (на прикладі інституту громадянської ініціативи в ЄС). Державне будівництво та місцеве самоврядування: зб. наук. пр. / НДІ держ. будівництва та місц. самоврядування. Харків: Право, 2011. Вип. 22. с. 86-95. URL: https://dspace.nlu.edu.ua/jspui/handle/123456789/3237

***Поліщук Дар'я Олександрівна**, студентка 4 курсу спеціальності «Право» Тараща нського технічного та економіко-правового фахового коледжу, м. Тараща*

***Науковий керівник: Голобородько Наталія Володимирівна**, викладач вищої категорії Тараща нського технічного та економіко-правового фахового коледжу, м. Тараща*

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ОБ'ЄКТИВНИХ ОЗНАК КРИМІНАЛЬНОГО ПРАВОПОРУШЕННЯ ПЕРЕДБАЧЕНОГО СТ. 150 КК УКРАЇНИ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2204/

У сучасних умовах розвитку суспільства проблема експлуатації дітей набула особливої актуальності, адже саме ці кримінальні правопорушення спричиняють загрозу найвразливішим верствам населення – дітям. В умовах глобалізації, зростання соціальної нерівності, збройних конфліктів та трудової міграції діти дедалі частіше стають жертвами різних форм експлуатації. Тому проблема експлуатації дітей залишається однією з найгостріших у сфері

захисту прав дитини. Держава зобов'язалася всіма доступними засобами та можливостями захищати особу, особливо дитину. У нашій державі категорично забороняється використання примусової праці дітей і праці дітей на небезпечних для їхнього здоров'я роботах, проте кримінальні правопорушення продовжують вчинятися. Метою написання наукової роботи є комплексний аналіз проблем у сфері кваліфікації кримінальних правопорушень, пов'язаних з експлуатацією дітей, з урахуванням національного законодавства та міжнародних стандартів, а також формування рекомендацій щодо удосконалення правового регулювання з метою забезпечення належного захисту прав та інтересів дітей.

Питаннями кримінальної відповідальності за експлуатацію дітей займалися такі науковці, як: М. І. Бажанов, В. І. Борисов, Т. В. Варфоломеєва, М. Й. Коржанський, В. О. Корнієнко, І. Г. Поплавський, С. І. Селецький, О. С. Сотула, Є. Л. Стрельцов, С. Д. Шапченко, О. П. Шем'яков, М. І. Хавронюк та І. В. Хохлова. Окремі аспекти складу кримінального правопорушення, передбаченого ст. 150 КК України, було розглянуто в публікаціях М. О. Колесник та А. М. Орлеана, Доляновської І.М.

Відповідно до положень Конвенції про права дитини, кожна дитина потребує особливого захисту, підтримки та турботи з огляду на її фізичну та психічну незрілість, включаючи ефективне правове забезпечення. Для її повноцінного і гармонійного розвитку важливо, щоб дитина зростала в родинному середовищі, де панують добробут, любов, розуміння та безпека. Експлуатація дитини знаходиться у явному протиріччі з наведеним, в цьому і полягає суспільна небезпека кримінального правопорушення, передбаченого ст. 150 КК України.

Однієї із першочергових проблем є відсутність чіткого поняття «експлуатація» статті 150 КК України. Законодавство не дає чіткого переліку дій, які охоплюються цим поняттям, що спричиняє труднощі у правозастосовній практиці. Кваліфікація кримінального правопорушення за ознаками об'єктивної сторони ст. 150 КК України здійснює за умови вчинення діяння, яке полягає в експлуатації дитини, тобто у використанні її праці з метою отримання прибутку при порушенні норм законодавства про працю щодо неповнолітніх. І. М. Доляновська вважає, що експлуатація дітей полягає в суспільно небезпечних активних діях – експлуатації дитячої праці. М. І. Хавронюк зазначає: «Експлуатація загалом означає присвоєння матеріальних результатів праці людини (зокрема прибутку) власником засобів виробництва. При цьому людина може працювати взагалі без оплати...».

Виходячи зі змісту аналізованої норми, кримінальним правопорушенням є використання праці: малолітніх (осіб до 14 років) за будь-яких умов та дітей віком від 14 до 16 років за умов порушення норм трудового законодавства.

Суперечливим залишається й питання щодо того, що саме слід вважати основним безпосереднім об'єктом цього кримінального правопорушення.

Чи є ним воля, гідність, честь, здоров'я дитини, її фізичний і розумовий розвиток, або ж мова йде про порушення сімейних відносин, які забезпечують належне виховання, становлення і гармонійне зростання неповнолітнього. Якщо ж орієнтуватися на назву розділу Особливої частини КК України, де розміщена ця стаття – «Кримінальні правопорушення проти волі, честі та гідності особи» – та застосувати системний підхід до тлумачення норм кримінального права, можна дійти висновку, що провідною цінністю, яка зазнає посягання при експлуатації дітей, є саме воля дитини. Отже, основним безпосереднім об'єктом складу даного кримінального правопорушення – є воля дитини.

Законодавець встановив визначення потерпілого як дитини, «яка не досягла віку, з якого законодавством дозволяється працевлаштування», при цьому диспозиція цієї норми є банкетною та потребує звернення до норм трудового законодавства. Більшість науковців під час аналізу ознак потерпілого від експлуатації дітей правильно вказують, що ним може бути лише дитина, яка не досягла 16-річного віку, і праця якої використовується з порушенням вимог ст. 188 КЗпП України. На думку ж М.Й. Коржанського та С.І. Селецького, потерпілим від експлуатації є дитина, яка не досягла віку 16 років, а потерпілими від експлуатації на шкідливому виробництві – усі діти. Різне висвітлення у кримінально-правовій літературі ознак складу злочину може призвести до помилок під час правозастосовчої діяльності, що неприпустимо.

Отже, проблемні питання кваліфікації кримінального правопорушення передбаченого ст. 150 КК України в умовах сьогодення є нагальними та актуальними.

Література:

1. Кримінальний кодекс України від 05.04.2001 № 2341-III (зі змінами і доповненнями).
2. Конвенція ООН про права дитини від 20.11.1989 р. ратифікована Україною 27.02.1991 р.
3. Закон України «Про охорону дитинства» від 26.04.2001 № 2402-III.
4. Кальман О. І. Захист дітей від експлуатації у міжнародному та національному праві // Порівняльно-аналітичне право. – 2022. – № 4. – С. 48-53.
5. Слободянюк О. О. Кримінально-правові аспекти боротьби з експлуатацією дітей в Україні // Юридичний вісник. – 2023. – № 2 (57). – С. 102-107.

***Тімашов Віктор Олександрович**, доктор юридичних наук, професор, професор кафедри адміністративного, фінансового та інформаційного права Державного торговельно-економічного Університету, Україна*

***Строкоус Єлизавета Валеріївна**, студентка 1 курсу факультету міжнародної торгівлі та права, Державного торговельно-економічного університету, Україна*

ДЕРЖАВНИЙ КОНТРОЛЬ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Інтернет-адреса публікації на сайті:
http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2206/

Адміністративно-правовий механізм державного контролю в енергетичному секторі України – важлива складова функціонування енергетики України, що впливає на управлінські відносини та організовує їх відповідно до поставлених законодавством обов'язків. З початком повномасштабного вторгнення Російської Федерації на територію України в лютому 2022 року істотно ускладнився адміністративно-правовий механізм державного контролю в енергетичному секторі України. Незважаючи на те, що озброєне вторгнення досі триває, виконавча влада України знаходить рішення та різні методи розв'язання виниклих питань і проблем в енергетичній сфері України.

Комплексний підхід до адміністративно-правового регулювання виступає ключовим елементом енергетичної безпеки України та її майбутнього. Адже це безпосередня гарантія стабільності та впевненості при добуванні енергії та палива відповідного рівня якості щодня, незважаючи на будь-які критичні ситуації чи просто за звичайних обставин.

За час повномасштабного вторгнення була зруйнована або ушкоджена критична інфраструктура енергетики, а також частково окуповано або повністю окуповано територію України, де розташовані важливі об’єкти енергетики України. Цьому передували постійні обстріли та просування далі по території України з боку ворога. В свою чергу, виконавча влада України намагається контролювати енергетичний сектор України адміністративно-правовим механізмом, створює нові стабілізаційні проекти та програми, врегульовує енергетику України законодавчими актами, кодексами та постановами Кабінету Міністрів України.

Одним з основних регуляторів енергетики України в адміністративно-правовому аспекті виступає Міністерство енергетики України згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 17 червня 2020р. № 507 [1]. Головною задачею якого є забезпечення стабільного доступу до енергії, попри повномасштабну війну Російської Федерації проти України.

Унаслідок від початку війни Російська Федерація пошкодила 63 000 об'єктів української енергетики [2]. Звідси випливає проблема великого навантаження, насамперед, на енергетичну систему. Міністерству енергетики України на даний момент вдалося відновити приблизно 60 % пошкоджень. Незважаючи на перешкоди у вигляді інтенсивних озброєних атак об'єктів енергетичної інфраструктури, вдалося відновити роботу дев'яти енергоблоків АЕС.

Присутні і значні недоліки в адміністративно-правовому механізмі енергетики України, наприклад, корупційні афери з боку державних посадовців Міністерства енергетики України. Взірцем слугує затримання заступника міністра енергетики у серпні 2024 року за хабар у розмірі 500 тис. доларів за сприяння у вивезенні гірничо-добувного обладнання з прифронтової зони [3]. Виявленню корупційної схеми посприяв Міністр енергетики України. Справа і досі не закрита, бо розслідування триває. Корупційна афера є доказом того, що антикорупційний механізм не доопрацьований та потребує систематичного підходу до вирішення виниклих проблем.

Одним з методів вирішення корупційного питання є антикорупційні програми НКРЕПК, що були затверджені на 2023-2025 роки [4]. Їхня головна мета – зниження корупційних випадків та підвищення прозорості діяльності державних службовців. Поміж цим комісія встановлює тарифи, ліцензує діяльність енергетичних компаній та здійснює контроль ринку. Діяльність комісії значно поліпшує становище енергетичної сфери в Україні, що доводить наявність існуючих зусиль для покращення енергетичного сектора.

Виходячи з вище написаного, можна підсумувати, що адміністративно-правовий механізм державного контролю в енергетичному секторі України наразі знаходиться у досі скрутному становищі через повномасштабне вторгнення. Складні економічні обставини, корупція, нестача ресурсів на підтримання стабільного функціонування енергетичної сфери погіршують якість надання адміністративних послуг. Попри безліч викликів, які постають перед енергетичною сферою України, виконавча влада докладає максимум зусиль для підтримання та модернізації адміністративно-правового механізму.

Крім того, перед Україною стоїть ще багато завдань для покращення та реорганізації сфери енергетики. Зокрема, перегляд та перевірка високопосадовців на доброчесність для зменшення корупційних афер. Варто зосередитися на розробленні та введенні в дію більше програм та проектів енергетики України – стратегічно важливої галузі для забезпечення щоденного безперебійного функціонування всіх сфер економіки України.

Література:

1. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про Міністерство енергетики України» від 17 червня 2020 р. №507. Верховна Рада України: веб-сайт. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/507-2020-%D0%BF#Text
2. Статистика про пошкодження енергетичної інфраструктури 2022-2025 рр. Міністерство енергетики України: веб-сайт. URL: https://mev.gov.ua/novyna/stabilne-prokhodzhennya-mynuloyi-zymy-peremoha-dlya-vsiyeyi-enerhetychnoyi-haluzi
3. Затримання заступника Міністра енергетики за хабар у пів мільйона доларів. Служба Безпеки України: веб-сайт. URL: https://ssu.gov.ua/novyny/sbu-ta-nabu-za-spryiannia-ministra-enerhetyky-ukrainy-zatrymaly-yoho-zastupnyka-na-khabari-u-piv-miliona-dolariv-video
4. Антикорупційна програма НКРЕПК на 2023-2025 роки. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг: веб-сайт. URL: https://www.nerc.gov.ua/pro-nkrekp/zapobigannya-proyavam-korupciyi/antikorupcijna-programa/antikorupcijni-programi/2023-2025-roki/antikorupcijna-programa-nkrekp-na-2023-2025-roki

Зміст

Секція 1. Інформаційні системи і технології

Секція 2. Економічні науки

Секція 3. Технічні науки

Секція 5. Юридичні науки

www.konferenciaonline.org.ua

Міжнародна наукова інтернет-конференція

"Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення" (випуск 99)

14-15 травня 2025 р.

Наукове видання

«Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення»
Рік заснування – 2011

Видання виходить 11 разів на рік

Відповідальний за випуск *У.О. Русенко*
Комп'ютерне верстання *О.В. Ковальський*

Підписано до друку 21.05.2025
Формат 60х84/16. Папір офсетний. Друк на дублікаторі.
Умов.-друк. арк. 4,5. Обл.-вид. Арк 4,95.
Тираж 50 прим.

Віддруковано ФО-П Шпак В.Б.
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції серія ДК№7599 від 10.02.2022р.
Тел. 097 299 38 99
E-mail: tooums@ukr.net