

[www.konferencjaonline.org.ua](http://www.konferencjaonline.org.ua)

**Міжнародна наукова  
інтернет-конференція**

**Інформаційне суспільство:  
технологічні, економічні  
та технічні аспекти становлення**

**Випуск 95**

ISSN 2522-932X

**Google Scholar**



**AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH**  
WYŻSZA SZKOŁA ZARZĄDZANIA I ADMINISTRACJI  
W OPOLE

16-17 січня 2025 р.

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

УДК 001 (063)

Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 95): матеріали Міжнародної наукової інтернет-конференції, (м. Тернопіль, Україна, м. Ополе, Польща, 16-17 січня 2025 р.) / редкол. : О. Патряк та ін. ГО “Наукова спільнота”, WSZIA w Opolu. Тернопіль : ФО-П Шпак В.Б. 2025. 141 с. – ISSN 2522-932X

Збірник доповідей підготовлено за матеріалами Міжнародної наукової інтернет-конференції (випуск 95) 16-17 січня 2025 р. на сайті [www.konferenciaonline.org.ua](http://www.konferenciaonline.org.ua)

**Оргкомітет ГО Наукова спільнота:**

*Патряк Олександра Тарасівна*, кандидат економічних наук, ЗУНУ;

*Шевченко (Огінська) Анастасія Юрївна*, кандидат економічних наук, директор ТОВ «Школа для майбутнього» (ThinkGlobal Ternopil);

*Назарчук Оксана Михайлівна*, доктор філософії (Ph.D.), ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана»;

*Гомотюк Оксана Євгенівна*, доктор історичних наук, професор, ЗУНУ;

*Біловус Леся Іванівна*, доктор історичних наук, кандидат філологічних наук, професор, ЗУНУ;

*Ребуха Лілія Зіновіївна*, доктор педагогічних наук, кандидат психологічних наук, професор, ЗУНУ;

*Недошитко Ірина Романівна*, кандидат історичних наук, доцент, ЗУНУ;

*Стефанишин Олена Василівна*, кандидат історичних наук, доцент, ЗУНУ;

*Яблонська Наталія Мирославівна*, кандидат філологічних наук, старший викладач, ЗУНУ;

*Рудакевич Оксана Мирославівна*, кандидат філософських наук, ЗУНУ;

*Русенко Святослав Ярославович*, аспірант, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка.

Тексти матеріалів конференції подаються в авторській редакції. Відповідальність за точність, достовірність і зміст поданих матеріалів несуть автори. Всі роботи ліцензується відповідно до Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Автори зберігають авторське право, а також надають збірнику право першого опублікування оригінальних наукових статей на умовах ліцензії Creative Commons Attribution 4.0 International License, що дозволяє іншим розповсюджувати роботу з визнанням авторства твору та першої публікації в цьому збірнику.

**Наша адреса:** Оргкомітет МНІК "Конференція онлайн"

а/с 797, м. Тернопіль 46005

тел. моб. 068 366 0 525

e-mail: [inetkonf@ukr.net](mailto:inetkonf@ukr.net)

URL Інтернет-конференції: <http://www.konferenciaonline.org.ua/>

**ISSN 2522-932X**

© ГО “Наукова спільнота” 2025

© Автори статей 2025



## Секція 1. Інформаційні системи і технології

*Iryna Parfonova, Candidate of Economic Sciences (PhD),  
Associate Professor of the Department of Social Medicine,  
Organization and Management in Healthcare,  
Kharkiv National Medical University  
ORCID: 0000-0002-7049-4312*

*Oleksandra Zinchenko, PhD Student at the Department  
of Political Science of School of Philosophy,  
V.N. Karazin Kharkiv National University  
ORCID: 0000-0003-1623-957X*

### **IMPLEMENTATION OF EU EHEALTH CYBERSECURITY STANDARDS IN UKRAINE**

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2034/>

In the contemporary world, digital technologies have become an integral part of all aspects of our lives, and the healthcare sector is no exception. The implementation of the electronic healthcare system (hereinafter referred to as eHealth) in Ukraine marks a revolutionary development in the healthcare sector, which provides an opportunity to optimize medical services significantly.

Overall, the draft Concept for the Electronic Healthcare System Development was developed more than 5 years ago [1], with the participation of the Ministry of Health of Ukraine, the NHSU and the State Enterprise «Electronic Health». The concept was adopted with a shift in the focus of eHealth reform towards digital transformation projects at the end of 2020. The implementation of this concept was divided into 2 stages (until 2022 and until 2025) [2]. While the first stage was mainly focused on creating a legislative framework, healthcare facilities informatization, and transition to electronic documentation. The second stage raised the issue of cybersecurity and envisages the implementation of security standards, cyberthreats monitoring, digital competencies development and secure environment creation for the eHealth system.

In our opinion, this addition is quite apt, as in today's world, cybersecurity is becoming a crucial aspect of the functioning of any sector, especially such a sensitive one as the healthcare system, and the key problem is the underestimation of the cybersecurity importance. Frequently, healthcare institutions invest heavily in technical equipment and digital services, but pay insufficient attention to cybersecurity. In this regard, it is particularly important to implement a comprehensive approach, a kind of «eHealth Cybersecurity Vector» that includes both technical and organizational aspects. This means that every healthcare facility

should have a clear cyberdefense strategy that includes regular software updates, multi – stage security systems, staff training and independent audits.

The healthcare sector is one of the main targets for cyberattacks due to the large amount of sensitive information that healthcare institutions process. This includes patients' personal data, medical records, diagnostic test results, and even financial information. According to global trends, medical institutions are at the top of the list of those most vulnerable to attacks. In most cases, attackers exploit known vulnerabilities, such as outdated technology, weak passwords, or insufficient cyber hygiene. This suggests that the problem is often not so much the complexity of the attacks as the lack of preparedness of the healthcare sector for modern threats. Therefore, based on the peculiarities of this problem, we consider it appropriate to propose our own «Vector for ensuring eHealth cybersecurity».

Among the key components, we believe that, first of all, it is necessary to perform a risk and vulnerability assessment to identify critical threats and develop strategies to minimize them. We emphasize the necessity of European security standards integration, which as expected, contribute to the long – term sustainability of the system and its compliance with international requirements. In addition, we prioritise the introduction of cyber education for healthcare professionals to raise their awareness of current cyber threats. Finally, international cooperation and knowledge exchange with leading countries will allow the implementation of the best cybersecurity practices. Ukraine will be able to integrate the experience of EU countries in implementing cybersecurity standards, conduct joint research and apply pilot projects e.g., the international coalitions or partnerships creation would allow the exchange of best practices and the introduction of innovative technologies. In this regard, it is worth mentioning initiatives that promote Ukraine's integration into the European cyberspace, ensuring high resilience to the current threats.

Thus, ensuring cybersecurity in the healthcare sector requires a systematical approach that includes technical, organizational and social aspects. Merely comprehensive solutions taking into account the needs of both healthcare facilities and citizens can guarantee the resilience of the eHealth system to the challenges of the digital age. European standards integration, cybersecurity national competencies development, staff training and active citizens` involvement to the digital services usage are key elements of this Vector.

To sum up, it is important to emphasize that Ukraine has all the capabilities to create a safe and efficient eHealth system that will meet modern challenges. However, it requires not only technical support, but also political intention to change, as only through joint efforts can the appropriate level of security and trust in digital healthcare be achieved.



### References:

1. Some issues of the electronic healthcare system: Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 18 July 2018. of Ministers of Ukraine of 25.04.2018 No. 411: as of 4 July. 2024 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/411-2018-п#Text> (accessed 03.01.2025).
2. МОЗ. Концепція розбудови електронної охорони здоров'я в Україні. 2024. URL: <https://moz.gov.ua/uk/konceptsiya-rozbudovi-elektronnoyi-ohoroni-zdorov-ya-ukrayini> (дата звернення: 03.01.2025).

*Yaroslav Chuiko, master, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv*

*Viacheslav Karpenko, candidate of technical sciences, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv  
ORCID: 0000-0002-8378-129X*

## DETECTING THREATS IN THE JAVASCRIPT CODE OF WEB APPLICATIONS

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2033/>

JavaScript is a dynamic programming language that is used by the vast majority of websites and supported by all modern web browsers. Its prevalence has become one of the factors that in recent years JavaScript has become the most common and successful language for building web attacks. Recent cyberattacks regularly exploit JavaScript weaknesses, and sometimes even mask their malicious intentions to avoid detection. Attackers can embed malicious JavaScript in a web page, and it will be automatically executed when the page is loaded in any browser. All this makes the task of detecting threats in JavaScript code very important.

There are different approaches to malware detection. In solving this problem, it is advisable to use static analysis (known as source code analysis), which tests and evaluates the program by examining the code without executing the program. It is usually used to analyze the code syntax. The goal is to check if there are any suspicious keywords or code fragments [1].

There are various methods for analyzing static source code for potential vulnerabilities, and after analyzing them, lexical analysis was chosen. Lexical analysis transforms the syntax of the source code into "tokens" of information in an attempt to abstract the source code and facilitate its manipulation. This analysis is aimed at recognizing patterns, anomalies, and suspicious content in the data.

To find threats in JavaScript code, the following five-step algorithm was proposed: the stage of obtaining a URL, the stage of loading an HTML page, the stage of searching for <script> HTML elements and extracting JavaScript code

from them, the stage of searching for potentially dangerous JavaScript code, and the stage of classifying malicious code.

The first stage involves obtaining the URL of the page the user wants to analyze. A URL is nothing more than the address of a specific unique resource on the Internet. Such resources can be an HTML page, a CSS document, an image, etc.

The purpose of the second stage is to get the HTML page for further analysis. This process takes place using the HTTP GET request method to the previously received URL. HTTP defines a set of request methods that indicate the desired action to be performed on a particular resource. The GET method requests a representation of the specified resource. The result of a GET request is not necessarily an HTML page, so at this stage, the extension of the received file is also checked.

The next step is to search for all JavaScript scripts that are used on the downloaded HTML page. Since on all HTML pages both embedded JavaScript scripts and external JavaScript files can be contained only in special script tags. The search is carried out by parsing the entire HTML page without rendering the page and applying styles that are executed by browsers, as this significantly slows down the search process. After all the <script> elements are found, they are divided into two groups: those that contain embedded JavaScript code and those that contain links to external JavaScript files. This division is based on whether the <script> element contains a special src attribute that contains the URI of a link to external files. After that, for those <script> elements that do not contain the src attribute, the internal content, i.e. JavaScript code, is extracted without prior execution, and for those that do contain the src attribute, GET requests are made to obtain external JavaScript files for further analysis.

At the stage of searching for potentially unsafe JavaScript code, we search for standard JavaScript functions and functions available through the Web API, which can also be potentially dangerous. Potentially unsafe JavaScript functions and the vulnerabilities they can cause are listed in [2]. The search is performed by parsing JavaScript code using regular expressions. From the previous stage, the JavaScript code is presented as lines of text in which the code that may contain potential vulnerabilities is searched.

At the last stage, if potentially dangerous JavaScript functions are found, the algorithm proceeds to the malicious code classification stage. At this stage, the potentially dangerous code found earlier is classified according to the type of attack it can lead to and the overall level of danger. The malicious JavaScript code is classified by the level of danger in such a way that each individual part of the code has its own weight and level of danger. After analyzing the code, the presence of potentially dangerous functions and the level of potential vulnerability are determined.

After classification, the result is presented in the form of the overall level of danger on the site and a list of possible attacks.

Based on this algorithm, a corresponding software solution was developed. It consists of three main components: a server side responsible for the business logic of the application, a client side responsible for the user interface, and a database server responsible for storing data. The user on the client side enters the URL of the site he wants to check for danger. After entering the correct URL, this value will be sent to the server where the code scanning process will begin. After successful completion of the scan, the user will be redirected to a page where the scan results will be displayed.

Thus, the proposed algorithm and the corresponding software solution allow an ordinary user to significantly increase the security of using third-party web applications.

### **References:**

1. Dynamic Analysis vs. Static Analysis // <https://www.intel.com/content/www/us/en/docs/inspector/user-guide-windows/2022/dynamic-analysis-vs-static-analysis.html> 02.10.2023.
2. CSSXC: Context-sensitive Sanitization Framework for Web Applications against XSS Vulnerabilities in Cloud Environments // [https://www.researchgate.net/publication/303745888\\_CSSXC\\_Context-sensitive\\_Sanitization\\_Framework\\_for\\_Web\\_Applications\\_against\\_XSS\\_Vulnerabilities\\_in\\_Cloud\\_Environments](https://www.researchgate.net/publication/303745888_CSSXC_Context-sensitive_Sanitization_Framework_for_Web_Applications_against_XSS_Vulnerabilities_in_Cloud_Environments) 24.10.2023.

*Бельма Ілля Петрович, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка*

## **ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИКІВ ТРИВИМІРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОФІЛЮ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2031/>

Розвиток сучасних цифрових технологій, їх удосконалення та проникнення в усі сфери людської діяльності обумовлюють переосмислення і модернізацію методики підготовки здобувачі освіти, в тому числі майбутніх-педагогів комп'ютерного профілю.

Інтенсивного розвитку та впровадження набувають технології тривимірного моделювання, які дозволяють створювати графічні об'єкти, які практично неможливо відрізнити від реальних, віртуальні моделі та 3D зображення, а використовуючи технології тривимірного друку – втілювати їх у реальність. Це і зумовлює актуальність застосування таких технологій в усіх галузях людської діяльності: інженерії, освіті, мистецтві, архітектурі, дизайні.

На сьогоднішній день майбутні інженери-педагоги комп'ютерного профілю мають мати практичні навички роботи з технологіями тривимірного

моделювання у трьох напрямках, а саме: навчання молодших спеціалістів роботи з системами просторового проектування у межах професійної освіти; створення сучасних дидактичних матеріалів для освітнього процесу; інженерне проектування об'єктів різного призначення. Зараз широкого розповсюдження набувають технології тривимірного друку, графічні системи тривимірного проектування переходять з категорії унікальних (призначених для розв'язання спеціальних задач високопрофесійними фахівцями комп'ютерної галузі), на стандартні – доступні кваліфікованому фахівцю [1].

Оволодіння засобами тривимірного моделювання є обов'язковою вимогою до інженерів-педагогів комп'ютерного профілю: як фахівцям, що працюють на виробництві, і як майбутнім педагогам, що готують здобувачів освіти з даної галузі.

Дослідження процесу формування практичних навичків тривимірного моделювання у майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю визначає і певні суперечності між: широкими функціональними можливостями сучасних систем тривимірного моделювання та обмеженістю часу здобувачів освіти для їх опанування; необхідністю розробки сучасних дидактичних засобів та недостатньою підготовленістю майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю до їх створення; стрімким розвитком сучасних цифрових технологій та їх недостатньою імплементацією у освітній процес майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, що зумовлює відставання освіти від вимог суспільства.

З урахування досліджень проблеми стратегічних завдань розвитку освітньої системи та аналізу змісту підготовки майбутніх фахівців комп'ютерного профілю визначено взаємопов'язані компоненти їхньої готовності до застосування цифрових технологій у професійній діяльності: потребнісно-мотиваційний (передбачає наявність освітніх потреб і мотивації майбутніх фахівців до освоєння сучасних цифрових технологій і спонукає до професійної діяльності), когнітивно-змістовий (виявляється у професійних знаннях і вміннях майбутніх фахівців комп'ютерного профілю), діяльнісно-технологічний (охоплює загально-педагогічні вміння та спеціально-професійні навички застосування цифрових технологій у майбутній професійній діяльності) та рефлексивний (характеризується умінням використовувати професійний досвід у нових, нестандартних ситуаціях) [2].

Досвід зарубіжних освітніх тенденцій і теоретичні узагальнення щодо впливу цифрової трансформації суспільства набувають особливої актуальності в умовах синхронізації освіти України зі стандартами провідних країн світу. Інтеграція традиційних технологій і навчання і сучасних цифрових технологій сприяє створенню сучасного освітнього середовища, що, у свою чергу, потребує кваліфікованих фахівців. Тому на мою думку, підготовка майбутніх фахівців комп'ютерного профілю до застосування цифрових технологій у професійній діяльності є необхідним компонентом освіти України [3].



Отже, провідними концептуальними напрямками системи підготовки майбутніх фахівців комп'ютерного профілю до застосування цифрових технологій у професійній діяльності є: технологізація підготовки майбутніх фахівців комп'ютерного профілю; залучення здобувачів освіти до науково-дослідницької роботи; створення і застосування цифрових ресурсів у процесі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерного профілю.

#### **Література:**

1. Ожга М. М., Потапчук О. І., Ящик О. Б. Використання методу проєктів під час навчання систем тривимірного проєктування майбутніх інженерів-педагогів. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка: зб. наук. праць. Серія: Педагогіка*. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2020. № 2. С. 32-41.
2. Потапчук О. І., Гевко І. В. Сучасні інформаційні технології: навчально-методичний посібник. Ч. 2. Тернопіль: ТНПУ, 2020. 140 с.
3. Потапчук О. І. Smart-технології в освіті: посібник. Тернопіль: ТНПУ, 2024. 140 с.

*Борсук Василь Юліанович, аспірант,  
Національний університет "Львівська політехніка", Львів  
ORCID: 0009-0009-1063-1010*

### **ВІДСТЕЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ У ВІДЕОЗОБРАЖЕННЯХ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2032/>

Відстеження об'єктів у реальному часі є критично важливою технологією, яка знаходить застосування у багатьох сферах, сприяючи підвищенню безпеки, ефективності та інноваційності. У автономних транспортних засобах ця технологія забезпечує розпізнавання та прогнозування руху пішоходів і перешкод, що критично для безпечної навігації. У системах відеоспостереження вона дозволяє автоматично виявляти підозрілі дії, підвищуючи рівень громадської безпеки. У доповненій реальності відстеження об'єктів забезпечує інтерактивність, необхідну для навчання, розваг і дизайну. У медицині технології реального часу допомагають підвищити точність діагностики та хірургічних втручань, тоді як у робототехніці, спорті та екологічному моніторингу вони оптимізують процеси і сприяють прогресу в дослідженнях. Ця універсальність робить відстеження об'єктів ключовим елементом сучасних інтелектуальних систем.

Відстеження об'єктів на відео супроводжується низкою складнощів, зумовлених динамікою середовища та технічними обмеженнями. Однією з

основних проблем є часткове або повне перекриття об'єктів, коли один об'єкт закриває інший, що може призводити до втрати або плутанини. Інша важлива складність – швидкий рух об'єктів, який спричиняє розмиття зображення та ускладнює точне визначення їхнього положення. Зміни зовнішнього вигляду об'єктів через варіації ракурсу, освітлення чи деформацію також створюють труднощі для алгоритмів, які залежать від візуальних ознак. Додаткові виклики включають складні умови освітлення, динамічний фон, зміну масштабу та перспективи об'єктів.

Водночас реальноважливою є оптимізація моделей для роботи на пристроях із обмеженими обчислювальними ресурсами, як-от дрони чи мобільні пристрої. Такі проблеми стимулюють розробку адаптивних алгоритмів, інтеграцію мультисенсорних даних та використання глибокого навчання для підвищення точності й надійності трекінгу в реальному часі.

Класичні методи відстеження об'єктів, такі як KLT-трекер [1] та алгоритми оптичного потоку, базуються на аналізі візуальних ознак і математичних моделях. KLT-трекер використовує ключові точки зображення для їх відстеження між кадрами, але є чутливим до змін масштабу, освітлення та перекриття. Методи оптичного потоку аналізують рух пікселів між кадрами, забезпечуючи точність у локальних рухах, але схильні до помилок при швидкому русі або шумі. Гібридні методи поєднують різні техніки, наприклад, KLT-трекер з оптичним потоком або використання фільтрів Калмана [2] для прогнозування положення об'єкта. Такі підходи покращують стійкість до втрати треку, але часто ускладнюють реалізацію та вимагають ретельної оптимізації параметрів.

Основними проблемами класичних методів є чутливість до змін середовища, нестабільність при складних рухах, низька ефективність для багатьох об'єктів і відсутність адаптивності до нових умов. Це обмежує їхню універсальність, особливо в складних сценаріях реального часу.

Хоча класичні методи є швидкими та легкими у впровадженні, їхні обмеження стимулюють перехід до сучасних підходів, таких як глибоке навчання, які краще адаптуються до складних умов і масштабних завдань.

Сучасні підходи до відстеження об'єктів у реальному часі активно використовують нейронні мережі, що дозволяє значно підвищити точність і адаптивність алгоритмів. Одним із популярних методів є застосування сіамських нейронних мереж (Siamese Networks) — архітектури, яка використовує дві ідентичні нейронні мережі з однаковими вагами для порівняння зразка (об'єкта) з поточним кадром. Цей підхід дозволяє моделі визначати, чи відповідає об'єкт у кадрі заданому шаблону, ґрунтуючись на подібності їхніх ознак.

Сіамські нейронні мережі добре працюють у задачах однооб'єктного трекінгу, таких як відстеження рухомих об'єктів у відео, де об'єкт може змінювати свою форму, масштаб чи орієнтацію. Наприклад, алгоритми на

основі таких мереж, як SiamRPN [4], використовують шаблон об'єкта для визначення його місця розташування в наступних кадрах, забезпечуючи високу швидкість і точність.

Основною перевагою підходу є його стійкість до змін середовища, таких як варіації освітлення, перекриття та деформації об'єкта. Однак ці моделі можуть вимагати значних обчислювальних ресурсів, що стимулює розробку оптимізованих версій для роботи в реальному часі на пристроях із обмеженими ресурсами, наприклад дронах або мобільних телефонах.

LightTrack [5] – це сучасний підхід до відстеження об'єктів, що використовує сіамську нейронну мережу, оптимізовану для швидкості та ефективності. Основна ідея полягає у застосуванні алгоритмів пошуку нейронної архітектури (Neural Architecture Search) для автоматичного проектування легкої та продуктивної архітектури трекара. На відміну від традиційних алгоритмів, LightTrack забезпечує високу продуктивність із суттєвим зменшенням обчислювальних ресурсів, що робить його придатним для використання на пристроях із обмеженими ресурсами, таких як мобільні чипсети.

Експерименти показують, що LightTrack перевершує найсучасніші трекари, такі як SiamRPN, за точністю, використовуючи значно менше параметрів і обчислювальних ресурсів. Наприклад, на платформі Snapdragon 845 Adreno GPU LightTrack працює в 12 разів швидше за SiamRPN, використовуючи в 13 разів менше параметрів і в 38 разів менше обчислень. Цей підхід дозволяє значно зменшити розрив між академічними моделями та їхньою практичною реалізацією, відкриваючи нові можливості для застосування відстеження об'єктів у реальному часі в промислових умовах.

Сімейство сіамських нейронних мереж FEAR [6] поєднує компактну нейронну мережу та вводить нову двошаблонну репрезентацію об'єкта. Основною інновацією є використання двох шаблонів: статичного, який запобігає дрейфу і зберігає початковий вигляд об'єкта, і динамічного, що адаптується до поточних умов. FEAR опрацьовує 205 кадрів в секунду на iPhone 11, що в 4.2 рази швидше за LightTrack, з високою точністю на бенчмарках. Цей трекач є одним з найбільш швидких і точних у своєму класі, а також енергоефективним.

LightTrack та FEAR використовують згорткові нейронні мережі, які поступово починають витіснятися трансформерами. Трансформери значно покращують моделювання візуальних даних завдяки здатності ефективно обробляти довгострокові залежності в зображеннях. Вони можуть захоплювати глобальні контексти та взаємодії між різними частинами зображення, що є складним завданням для згорткових мереж, які зазвичай обробляють зображення локально. Трансформери дозволяють більш точно моделювати складні сцени з різноманітними об'єктами та взаємодіями, що підвищує їхню ефективність у відстеженні. Однак їхні моделі часто мають високу

обчислювальну складність, що обмежує їх використання на пристроях з обмеженими ресурсами.

HiT [7] – це нова сім'я ефективних трекерів, заснованих на трансформерах, яка вирішує проблему низької швидкості трансформерів, зберігаючи високу продуктивність. Ключовою інновацією є Bridge Module, який поєднує глибокі особливості з поверхневими велико-роздільними ознаками. Також, використовується нова техніка дво-образного кодування позицій, яка одночасно кодує інформацію про позицію пошукової області та шаблонів зображень. HiT досягає високої швидкості і конкурентоспроможних результатів на бенчмарках, перевершуючи всі попередні ефективні трекери. Цей підхід поєднує швидкість і точність, роблячи HiT актуальним для застосувань на пристроях з обмеженими ресурсами.

Також, недавній метод AVTrack [8] пропонує ще додаткові методи оптимізації трансформерів. Основна ідея AVTrack полягає в адаптивному пропусканні трансформерних блоків, оскільки не всі семантичні ознаки та відносини мають однаковий вплив на точність відстеження на різних рівнях абстракції. Залежно від характеристик цілі та сцени, де вона знаходиться, деякі ознаки можуть бути менш важливими, і їх пропуск не вплине на результат. Для цього введено Bypass Decision Module (BDM), який визначає, чи має бути пропущений певний трансформерний блок, що дозволяє адаптивно спрощувати архітектуру і прискорювати процес відстеження.

Відстеження об'єктів у відеозображеннях у реальному часі є важливою технологією для численних застосувань, таких як автономні транспортні засоби, системи відеоспостереження, доповнена реальність та медична діагностика. Хоча класичні методи відстеження, як KLT-трекер та алгоритми оптичного потоку, мають обмеження в контексті швидкості та адаптивності, сучасні підходи на основі нейронних мереж, зокрема трансформерів, значно підвищують точність і стійкість до змін середовища. Проте, проблема високих обчислювальних вимог залишається актуальною. Останні досягнення, такі як LightTrack, FEAR, HiT та AVTrack, сприяють значному покращенню швидкості та ефективності моделей, що дозволяє їх успішно застосовувати на пристроях з обмеженими ресурсами. Також, важливим напрямком досліджень є розробка ефективніших методів репрезентації об'єктів, по прикладу двошаблонної репрезентації FEAR. Подальші покращення в цих напрямках обіцяють подолати існуючі бар'єри, наближаючи наукові розробки до реальних промислових застосувань у відстеженні об'єктів у реальному часі.

### **Література:**

1. Lucas, B., & Kanade, T. (1981). An Iterative Image Registration Technique with an Application to Stereo Vision. In Proceedings of the 7th International Joint Conference on Artificial Intelligence-Volume 2 (pp. 674-679). San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers Inc.
2. Kalman, Rudolph Emil. "A new approach to linear filtering and prediction problems." (1960): 35-45.

3. Koch, Gregory, Richard Zemel, and Ruslan Salakhutdinov. "Siamese neural networks for one-shot image recognition." In ICML deep learning workshop, vol. 2, no. 1, pp. 1-30. 2015.
4. Li, Bo, Junjie Yan, Wei Wu, Zheng Zhu, and Xiaolin Hu. "High performance visual tracking with siamese region proposal network." In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition, pp. 8971-8980. 2018.
5. Yan, Bin, Houwen Peng, Kan Wu, Dong Wang, Jianlong Fu, and Huchuan Lu. "Lighttrack: Finding lightweight neural networks for object tracking via one-shot architecture search." In Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp. 15180-15189. 2021.
6. Borsuk, Vasyl, Roman Vei, Orest Kupyn, Tetiana Martyniuk, Igor Krashenyi, and Jiří Matas. "FEAR: Fast, efficient, accurate and robust visual tracker." In European Conference on Computer Vision, pp. 644-663. Cham: Springer Nature Switzerland, 2022.
7. Kang, Ben, Xin Chen, Dong Wang, Houwen Peng, and Huchuan Lu. "Exploring lightweight hierarchical vision transformers for efficient visual tracking". In Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision, pp. 9612-9621. 2023.
8. Yang, Xiangyang, Dan Zeng, Xucheng Wang, You Wu, Hengzhou Ye, Qijun Zhao, and Shuiwang Li. "Adaptively bypassing vision transformer blocks for efficient visual tracking." Pattern Recognition (2024): 111278.

**Воробець Георгій Іванович,**  
кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
ORCID: 0000-0001-8125-2047

**Бордюжан Борис Борисович,** магістрант,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці

## **МОДЕЛЬ РОБОТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ, МОНІТОРИНГУ І УПРАВЛІННЯ РОЗПОДІЛЕНИМИ ОБ'ЄКТАМИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2053/>

Системи розподілених технічних об'єктів і їх комплексів можуть використовуватись для вирішення різноманітних прикладних задач: в телекомунікації для побудови локальних, корпоративних та розподілених мереж зв'язку; в агропромисловому виробництві для моніторингу стану врожаю чи обробітку сільськогосподарських культур; в екології для моніторингу стану довкілля; в наукових цілях для отримання і накопичення інформації про



досліджувані об'єкти, а також в гірничо-добувній галузі, транспортній інфраструктурі, системах охорони, та інших областях. Це підтверджує актуальність досліджень такого спрямування не зважаючи на значну кількість публікацій за даною тематикою [1].

Метою даного дослідження було створення та обґрунтування комплексної моделі (М) роботизованої системи/комплексу (Robotic System / Complex – RSC), яка містить як стаціонарні (SD), так і мобільні (MD) пристрої та дозволяє опрацьовувати актуальну інформацію у певній предметній області.

Типовий кортеж  $\langle S, U, A, V \rangle$ , що описує функціонал RSC, як правило охоплює інформаційні сигнали  $S = \{s_i / i = 1 \div w\}$  про стан і взаємодію визначених об'єктів між собою та середовищем, сигнали керування  $U = \{u_j / j = 1 \div m\}$  і можливості змінювати/впливати на стан відповідних класів об'єктів, а також може опрацьовувати аудіо  $A = \{a_l / l = 1 \div n\}$  та відео  $V = \{v_h / h = 1 \div p\}$  потоки. Масиви даних кортежу  $\langle S, U, A, V \rangle$  визначаються особливостями фізичних, технічних і технологічних параметрів процесів/об'єктів/структур та областю їх застосування.

Архітектура роботизованого комплексу також може залежати від класу спеціалізованих задач, використовуваної інфраструктури, середовища функціонування та вимог щодо точності отримання кінцевих результатів при реалізації відповідних алгоритмів обробки даних. Складність системи/комплексу (QSC) можна оцінити за сукупністю використовуваних нею апаратно-програмних ресурсів, а економічну ефективність ( $E_{ef}$ ) – за реальною продуктивністю, що визначається кількістю виконаних задач за життєвий цикл, або за інтервал технічного обслуговування, чи просто за визначений і прийнятий за одиницю інтервал часу. Вказані параметри використовуються при постановці задач проектування подібних комплексів чи проведенні їх порівняльного опису з метою оптимізації технічних рішень для прикладних проектів. Задача проектування RSC описується як задача системного аналізу, кінцевою метою якої є мінімізація проектних та/чи експлуатаційних витрат за показником QSC, або знаходження максимального значення економічної ефективності  $E_{ef}$ . Найчастіше такі задачі формулюються як задачі мінімаксного типу і потребують знаходження компромісного рішення з урахуванням особливостей технічного завдання та стратегічних цілей проекту.

У якості прикладу можна розглянути узагальнену модель роботизованого комплексу для обмеження доступу до об'єктів та оповіщення користувачів про створення нештатної ситуації в системі. Нехай потрібно за умовою задачі забезпечити моніторинг стану чи переміщень  $G$  груп об'єктів компактно розташованих в заданих локаціях на віддалі не більше  $L_1$  одна від іншої  $G = \{G1 \& G2\}$ . Моніторинговий центр, де розміщено головний сервер  $S^*$ , віддалений від груп  $G$  на відстані  $< L_2$ . Множина  $G$  може також містити окремі або згруповані віддалені стаціонарні  $G3$  чи рухомі  $G4$  об'єкти (рис.1)  $G = \{G3 \& G4\}$ .

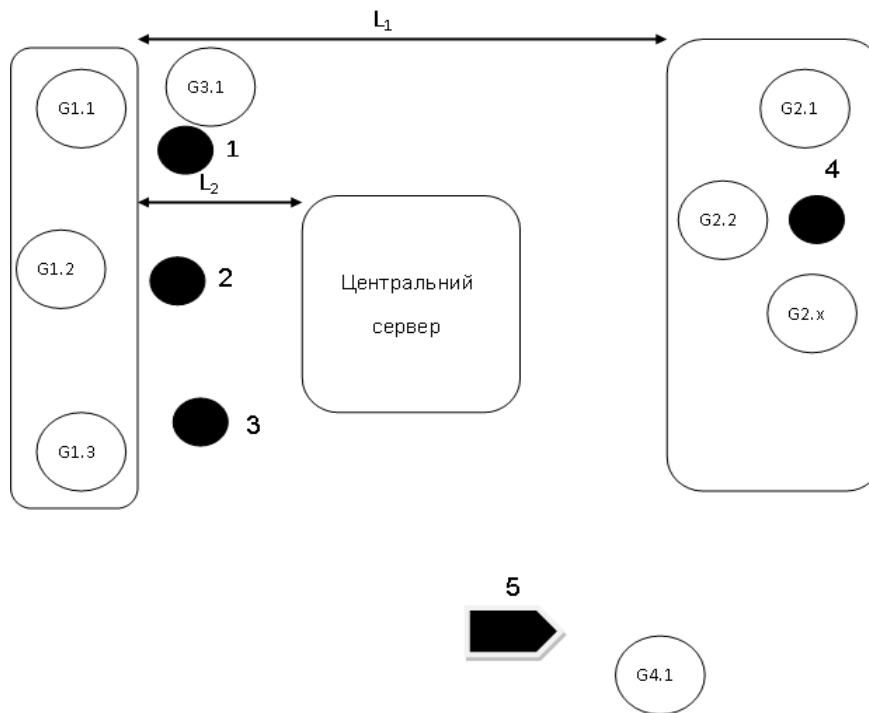


Рис. 1 – Ілюстрація системи розподілених об’єктів, стан яких необхідно моніторити.

Задача проектування роботизованого комплексу для ідентифікації, моніторингу станів об’єктів та інформування користувача про їх зміну полягає в обґрунтуванні критеріїв оптимізації кіберкомпоненти (СС) з точки зору мінімізації використовуваних апаратних ресурсів, максимальної швидкодії системи оповіщення та можливостей її масштабування. Загалом таку систему можна розглядати як варіант кіберфізичної системи (CPS) з застосуванням технології інтернету речей (IoT) для комунікації  $L_1$  та  $L_2$  між компонентами.

Топологічні параметри  $L_1$  та  $L_2$ , сутність об’єктів та їх реальних фізичних параметрів слугують входними даними щодо постановки задачі проектування СС. Для вибору апаратних ресурсів доцільно врахувати технічні характеристики систем мобільного чи дротового зв’язку: їх потужність і дальність комунікації в оцінкових параметрах  $L_1 < d < L_2$ ; тип і спосіб зв’язку, методику синхронізації; спосіб ідентифікації станів об’єктів, тощо. Вибираючи різні підходи для технічних рішень створюють порівняльні таблиці для технічної та економічної оцінки проекту і приймають рішення для практичної реалізації СС 1-5 (рис.1) та центрального сервера відповідно до поставлених цілей мінімаксної задачі системного аналізу.

Для приведеного прикладу доцільно використовувати стаціонарні моніторингові пости 1-4 як SD (рис. 1) та мобільного робота 5 в якості MD для моніторингу стану віддаленого об’єкта. Ідентифікацію об’єктів та їх стану можна реалізувати з допомогою систем аудіо та відео супроводу. Апаратне рішення можна розглядати на основі стандартних модулів Arduino UNO, Raspberry Pi, ESP32-cam [2, 3].

Алгоритм основної програми в простішому випадку має забезпечити послідовний контроль SD 1-4, а також дистанційне керування і накопичення даних з MD 5. Якщо в початкових умовах технічного завдання пріоритетом є швидкодія системи, то можна реалізувати паралельну обробку даних з SD 1-4, однак при цьому можуть зрости економічні витрати на апаратне рішення.

Висновок. Запропонована інформаційна модель роботизованого комплексу для ідентифікації, моніторингу та управління віддаленими об'єктами дозволяє провести системний аналіз технічних рішень та реалізувати екосистему CPS & IoT за визначеними критеріями конкретної прикладної задачі.

### Література:

1. Бочкар'юв О. Ю., Голембо В. А. Самоорганізація автономних розподілених систем в задачах прийняття рішень в умовах невизначеності. // Комп'ютерні системи та мережі. / Видавництво «Львівської політехніки». – 2010. – Вип. 688. – С. 23-32.
2. ESP3232 cam. Плата ESP з камерою ov2640 Установка ESP32, підключення. – Електронний ресурс. Режим доступу : <https://www.youtube.com/watch?v=DqHZ1Fyd10o>
3. Робоплатформа 4WD з камерою ESP32-CAM. – Електронний ресурс. Режим доступу : [https://uamper.com/index.php?route=product/product&path=207&product\\_id=8001&gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQiAr7C6BhDRARIsAOUKifcpgLESmFsd-tOnpXFB09sLTozIZ1rhBa-y\\_f\\_UZNYGIYeCik3QVgaAgXyEALw\\_wcB](https://uamper.com/index.php?route=product/product&path=207&product_id=8001&gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAr7C6BhDRARIsAOUKifcpgLESmFsd-tOnpXFB09sLTozIZ1rhBa-y_f_UZNYGIYeCik3QVgaAgXyEALw_wcB)

*Губіна Світлана Іванівна, кандидат педагогічних наук,  
доцент, Вінницький державний педагогічний  
університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця  
ORCID: 0000-0001-5743-350X*

## **ФОРМУВАННЯ ПРАВОВОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ЧЕРЕЗ ДОТРИМАННЯ ПРИНЦИПІВ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2069/>

Стан правової культури будь-якої держави є важливим показником зрілості конкретно-історичної правової системи. Історичний розвиток кожної країни і народу знаходить своє відображення у рівнях сформованої правової культури. Позитивні зміни в сучасній освіті зумовлюють необхідність нового підходу до осмислення правової культури та активізації теоретичних досліджень у її галузі. Пріоритетна роль у цьому належить вищій школі, яка покликана забезпечити відтворення і розвиток правової культури як складної системи загальнолюдських цінностей, технологій і творчості.

Прийнята Україною стратегія сталого розвитку, одним з керівних принципів якої є верховенство права, спрямована на створення демократичного, справедливого громадянського суспільства. Ці положення закріплені Конституцією України, в якій наша країна проголошується суверенною, незалежною, демократичною, соціальною і правовою державою. Формування такої держави не обмежується лише створенням прогресивного, демократичного законодавства. Необхідне дотримання законів усіма суб'єктами правових відносин, у тому числі й кожним громадянином.

Проте соціально-політична нестабільність та економічна криза загострили такі проблеми, як недовіра до інститутів державної влади, погіршення кримінальної ситуації, постійне порушення правових норм, поширення тіньової економіки, зростання корупції та інші негативні явища. З огляду на це формування правової культури та правосвідомості громадян є однією з найактуальніших проблем сьогодення [3; 4].

Зазначимо, що дослідження правової культури, як важливого елементу правової системи і як чинника, що впливає на становлення та розвиток державності в цілому, здійснювали вчені-правознавці, зокрема С. Алексєєв, В. Бабкін, О. Зайчук, М. Матузов, С. Назаренко, І. Осика, Н. Онищенко, В. Селіванов, Ю. Шемшученко, В. Шишкін та інші. Поняття правової культури тісно пов'язане з такими поняттями, як правосвідомість, правова поведінка, правове виховання, які в різний час досліджували науковці М. Козюбра, В. Копейчиков, В. Кудрявцев, Г. Мурашин, В. Сальников та інші.

В основі правової культури лежать відповідні знання як результат правової освіти, яка має здійснюватися системно органами держави, громадськими об'єднаннями та освітніми установами різних рівнів [2].

Правова культура особистості – це сукупність чи система правових знань, умінь і навичок, емоцій, почуттів, вольових компонентів, які виявляються в правомірній діяльності й поведінці.

Правова культура особистості характеризує ступінь і характер її правового розвитку, є необхідною передумовою формування правової культури суспільства. Проте її не можна розглядати як властивість людини, отриману нею від народження, бо правова культура особистості формується поступово під впливом таких різноманітних чинників, як суспільні зв'язки і відносини, правове виховання, правове навчання, правове спілкування, правова інформація, а також суспільної правової свідомості. У процесі пізнання та оцінки норм права особа враховує закріпленій у них законодавцем соціальний зміст й об'єктивні потреби суспільного розвитку, а також співвідносить їх із можливістю задоволення свого власного інтересу. Відбиваючись у свідомості людини, цей процес сприяє формуванню її правової культури.

Форми вияву правової активності різноманітні: сумлінна службова діяльність, предметне обговорення законопроектів, участь у передвиборчій боротьбі як довірена особа кандидата в депутати тощо. Правомірна активність

особи досягається через схвалення і стимулювання суспільне корисних дій і припинення шкідливих. Правова активність може бути як епізодичною (дії громадянина із затримання підозрюваного у вчиненні злочину), так і постійною (виконання функцій народного засідателя).

На підставі викладених положень правову культуру майбутнього вчителя можна визначити як інтегроване особистісне утворення, що поєднує в собі професійно значущі правові уявлення, стійкі погляди й переконання, свідоме ставлення до правових норм освітнього законодавства, професійно необхідні знання та вміння в правовій галузі, що забезпечують правову поведінку педагога та його ефективну діяльність щодо правового виховання.

Невід'ємною складовою формування правової культури майбутніх учителів є напрацьована практика дотримання принципів академічної доброчесності передусім в освітньому процесі [1, с. 30-31]. Це впливає з того, що напрямками досягнення академічної доброчесності відповідно до статті 42 Закону України “Про освіту” є: адекватність та добросовісність оформлення посилань у наукових текстах, дотримання законодавства про авторське право й суміжні права, надання достовірної інформації та об'єктивність оцінювання результатів навчання.

Отже, дотриманні принципів академічної доброчесності в освітньому процесі є запорукою формування правової культури майбутніх учителів.

### Література:

1. Губіна С. І. Академічна доброчесність як передумова дотримання законодавства про авторське право й суміжні права. *Забезпечення прав людини: національний і міжнародний виміри*. Збірник матеріалів II-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Вінниця, 09 грудня 2022 року). Вінниця, 2023. С. 29-34. [http://ippi.org.ua/sites/default/files/20230118\\_142815.pdf](http://ippi.org.ua/sites/default/files/20230118_142815.pdf)
2. Hubina S. TEACHING ACTIVITIES SELF-REGULATION BY MEANS OF ART THERAPY. *Science and Education*. 2017. Issue 11. pp. 114-119. <http://scienceandeducation.pdpu.edu.ua/articles/2017-11-doc/2017-11-st15>
3. Sikora Y., Kaletnyk M., Hubina S., Vasiuta V., Vasiuta V. The use of adaptive learning in the study of natural and mathematical disciplines as a means of developing students' independence. *AD ALTA: journal of interdisciplinary research*. 2022. Volume 12. Issue 2. Special issue XXXI. P. 184-188. <http://www.magnanimitas.cz/ADALTA/120231/PDF/120231.pdf>
4. Oliinyk T., Mishchenko O., Ievliev O., Saveliev D., Hubina S. Inclusive education in Ukraine: conditions of implementation and challenges. *Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade*. 2023. Vol. 16. No. 2. P. 50-62. <https://www.brajets.com/index.php/brajets/article/view/1286>



*Жадько Оксана Андріївна, Луцький національний технічний університет, м. Луцьк*

*Федонюк Віталіна Володимирівна, кандидат географічних наук, доцент, Луцький національний технічний університет, м. Луцьк  
ORCID: 0000-0002-1880-6710*

*Федонюк Микола Ананійович, кандидат географічних наук, доцент, Луцький національний технічний університет, м. Луцьк  
ORCID: 0000-0002-4034-3695*

## **ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ПРИ ВИКЛАДАННІ КУРСІВ З АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2039/>

У наш час глобальні зміни клімату є однією з гострих екологічних проблем сучасності, вони торкнулися усіх галузей виробничої та господарської діяльності людини, безпосередньо впливають на наше повсякденне побутове життя та нарощують свої прояви і вплив у перспективних проєкціях при моделюванні розвитку людського суспільства.

Тому у вищих навчальних закладах України набуває активного розвитку розробка та впровадження в освітній процес навчальних курсів (дисциплін) з адаптації до змін клімату. Для Волинської області, в якій основними економікоформуєчими галузями господарської діяльності є агробізнес, лісове господарство, туристичний бізнес, підготовка фахівців в університетах, обізнаних з впровадженням заходів з адаптації до змін клімату, є важливим та актуальним завданням, оскільки регіональні прояви кліматичних змін в області є досить помітними. Як зазначено у дослідженнях Мерленка І. М., Федонюк В. В., Мерленко Н. О., Федонюка М. А., Линюка Р. В., Ковальчук Н. С. [1, 6], такі зміни суттєво впливають на агровиробництво у регіоні, формуючи повістку зміни домінуючих агрокультур та агротехнічних методів і практик. У роботі Федонюк В. В., Картавої О. Ф., Іванціва В. В. [4] було розглянуто вплив кліматичних змін на особливості організації туристично-рекреаційної діяльності в регіоні. Проявляються такі зміни і в сфері лісогосподарської діяльності, організації функціонування природно-заповідних територій, про що зазначали Мирка В. В., Федонюк В. В., Іванців В. В., Федонюк М. А. [2], це ще раз підкреслює важливість їх вивчення майбутніми фахівцями у даних галузях.

Досвід авторів у сфері розробки і впровадження у освітній процес технічного університету курсів з адаптації до змін клімату дозволяє сформулювати ряд рекомендацій та методичних підходів щодо структури, наповнення таких курсів і застосування інформаційно-комунікаційних технологій при їх викладанні. Так, у дослідженні Федонюк В. В., Іванціва В. В.,

Федонюка М. А., Панькевича С. Г. [3] було проведено аналіз застосування методів ІКТ у навчальних курсах, що стосуються вивчення заповідної справи, дослідження лісових екосистем та природоохоронних територій, а у праці Федонюка М. А. та Федонюк В. В. [5] детально розглядалися питання використання деяких інструментів ІКТ при вивченні питань у сфері аграрних наук та агробізнесу. Оскільки навчальні курси у сфері адаптації до змін клімату поки не є повсюдно апробованими у вищій школі, то сформулюємо ряд напрацьованих рекомендацій щодо використання методів ІКТ при їх розробці та практичному викладанні і наповненні курсів.

1) Більшість навчальних дисциплін з адаптації до змін клімату доцільно викладати із залученням численних інструментаріїв та ресурсів, які розроблені на даний час та доступ до яких переважно безкоштовний, наприклад, ресурсу Google Earth, EO-Browser, EOS DATA ANALITICS [3, 5] та багатьох інших;

2) Водночас навчальні питання, які торкаються інструментального контролю та аналізу параметрів атмосфери, можуть бути проілюстровані ютуб-роліками, навчальними відеододатками, як наявними у мережі, так розробленими самим викладачем; це, зокрема, полегшить організацію освітнього процесу при переході до дистанційної чи змішаної форми навчання;

3) Вагомою складовою підготовки фахівців зі змін клімату є робота з електронними метеорологічними архівами, серед яких можна порадити ресурси Метеопост, ПогодаКлімат, Метеоблю (<https://meteopost.com/>; <https://www.meteoblue.com/>) та інші подібні адаптаційні архіви метеоданих чи результатів моделювання метеорологічних трендів;

4) Ефективним методом підвищення якості навчання, формування у здобувачів як «м'яких» навичок, так і вузькопрофільних професійних умінь, є проєктна діяльність, в тому числі – розробка групових STEM-проєктів, які часто є базою вироблення та становлення фахівця в галузі.

### Література:

1. Мерленко І. М., Федонюк В. В., Мерленко Н. О. Адаптація до сучасних кліматичних змін агрономічних технологій в Північно-Західному Поліссі. *Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення*, Збірник наукових праць IV Міжнародної науково-практичної конференції. Херсон, 10-11 червня 2021 року. Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2021. С. 228-230.
2. Мирка В. В., Федонюк В. В., Іванців В. В., Федонюк М. А. Порівняння динаміки мікрокліматичних показників на території Черемського природного заповідника у XX та XXI ст. *Екологічні науки* : науково-практичний журнал. К.: Видавничий дім «Гельветика», 2022. № 7 (40). С. 120-125. URL: <http://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2022/1/22.pdf>
3. Федонюк В. В., Іванців В. В., Федонюк М. А., Панькевич С. Г. Приклади використання інтернет-ресурсів у практичному курсі дисципліни «Заповідна справа». *Інформаційні технології і засоби навчання*. К.: 2015. № 2 (46). С. 109-123. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN\\_2015\\_46\\_2\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2015_46_2_13)

4. Федонюк В. В., Картава О. Ф., Іванців В. В. Економічне оцінювання рекреаційно-туристичного потенціалу регіональних ландшафтних парків України. *Актуальні проблеми економіки*. К.: ТОВ «Наш формат», 2016. № 1 (175). С. 209-216. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape\\_2016\\_1\\_25](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape_2016_1_25)
5. Федонюк М. А., Федонюк В. В. Використання інструментів EOS DATA ANALITICS для моніторингу сільськогосподарських земель. *Сільськогосподарські машини*. Луцьк: ЛНТУ, 2019. Вип. 42. С. 96-104. URL: <http://eforum.lntu.edu.ua/index.php/jurnal32/article/view/182>
6. Федонюк В.В., Мерленко І.М., Федонюк М.А., Линюк Р.В., Ковальчук Н.С. Зміни агрокліматичних чинників в зоні Полісся в контексті глобального потепління (на прикладі Волинської області). *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. Збірник наукових праць. Сільськогосподарські науки. Рівне: 2019. № 2 (86). С. 124-134. URL: <http://visnyk.nuwm.edu.ua/index.php/agri/article/view/781>

*Заволодько Ганна Едвардівна*, кандидат технічних наук,  
доцент, Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», Харків  
ORCID: 0000-0003-0000-8910

*Глебов Євгеній Володимирович*, магістрант,  
Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», Харків  
ORCID: 0009-0009-9211-6943

## **ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ ЛЕКСИКИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2068/>

У сучасному світі знання іноземних мов є невід'ємною складовою професійного та особистого розвитку. Однак процес вивчення мов часто стає викликом, особливо для тих, хто має обмежений час або доступ до якісних навчальних матеріалів. Одним із ключових аспектів у цьому процесі є поповнення словникового запасу, який відіграє важливу роль у впевненому володінні мовою. Водночас багато людей стикаються з проблемою швидкого забування нового матеріалу.

Метою цієї статті є аналіз функціональних можливостей існуючих засобів, які пришвидшують та полегшують процес вивчення лексики англійської мови.

Сьогодні якість мультимедійних пристроїв забезпечує доступ до великої кількості ресурсів, різноманітних методик та інтерактивного контенту. Застосунки, веб-сайти та платформи мовного обміну пропонують широкий

спектр можливостей – від вивчення граматики до практики мовлення з носіями. Основні види цифрових засобів для вивчення мови, які стали частиною нової концепції, поповнення словникового запасу. Такі інструменти забезпечують зручність, гнучкість та інтерактивність, що значно підвищує ефективність навчання.

На ринку представлені різні категорії цифрових засобів, які можуть задовольнити потреби користувачів із різними цілями та рівнем знань. Від програмного забезпечення з інтерактивними уроками до платформ для мовного обміну – кожен може знайти інструмент, який відповідає його стилю навчання. Особливо популярними стали застосунки з флешкартками, які допомагають закріпити словниковий запас та повторювати матеріал у зручному форматі.

Нижче представлено таблицю, яка класифікує основні види цифрових інструментів для вивчення мов, їхні особливості та короткий опис функціональності.

Таблиця 1 – Основні види цифрових засобів для вивчення мови

Вид	Опис	Приклад
Програмне забезпечення	Інтерактивні уроки, розширення словникового запасу, вправи для тренування вимови, граматичні пояснення.	Duolingo, Babbel
Веб-сайти	Організовані уроки, інтерактивні завдання, вікторини, форуми для обміну досвідом серед тих, хто вивчає мову.	Memrise EnglishDom
Сайти для мовного обміну	Платформи для спілкування між користувачами через текстові повідомлення, відео- та голосові дзвінки, обмін культурним досвідом.	Tandem, HelloTalk, EnglishDom, Preply
Мережевий-застосунок з флеш картками	Програми для використання готових або створення власних наборів карток для тренування пам'яті та повторення вивченого матеріалу.	Anki, Memrise Quizlet, Bright, WRD

Загалом основні види цифрових засобів для вивчення мови дозволяють охопити широкий спектр функціональних можливостей це свідчить про адаптивність таких засобів до різних стилів і методів навчання. Програмне забезпечення та веб-сайти сприяють більш активній участі користувача в навчальному процесі через інтерактивні завдання, вікторини та форуми, що повинно підвищувати мотивацію до навчання та покращувати результати засвоєння матеріалу.

Сайти для мовного обміну надають можливість індивідуалізувати процес навчання через пряме спілкування з носіями мови, враховуючи культурні та соціальні аспекти, що є важливим фактором для формування комунікативних

навичок. Існуючі цифрові засоби адаптовані для початківців, забезпечуючи доступ до якісного навчання незалежно від рівня підготовки чи географічного положення. Застосування кількох видів цифрових засобів, наприклад, програмного забезпечення для інтерактивних уроків і флешкарток для закріплення знань, дозволяє створити більш ефективну навчальну екосистему. Таким чином, цифрові засоби є важливим елементом у системі навчання іноземних мов. Їх використання сприяє розвитку інтерактивного, персоналізованого та ефективного підходу до навчання, що відповідає сучасним тенденціям цифровізації освіти.

Аналіз особливостей найвідоміших платформ, їх функціональність, сильні сторони та можливості наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 – Порівняння методів навчання

Параметр	Anki	Memrise	Quizlet	Bright	WRD
Ігрові елементи	Ні	Ні	Так	Ні	Ні
Флеш-картки	Так	Так	Так	Так	Так
Візуальні елементи	Так	Так	Так	Ні	Так
Аудіо елементи	Так	Так	Так	Так	Так
Інтервальні повторення	Так	Так	Так	Так	Так
Практика зі ШІ	Ні	Так	Ні	Ні	Ні
Режим Live	Ні	Ні	Так	Ні	Ні
Тестування знань	Так	Так	Так	Ні	Ні
Створення карток	Так	Ні	Так	Ні	Ні
Налаштування карток	Так	Ні	Так	Ні	Ні
Групування карток	Так	Ні	Так	Ні	Ні
Синхронізація	Так	Так	Так	Так	Так
Експорт/Імпорт карток	Так	Ні	Ні	Ні	Ні
Перегляд словника	Так	Ні	Ні	Так	Так

**Anki** базується на принципах активного відтворення знань і інтервального повторення. Користувачі можуть створювати та редагувати картки з текстом, зображеннями та аудіо, налаштовувати інтервали повторення, організовувати картки в тематичні колоди, синхронізувати прогрес між пристроями та переглядати статистику навчання.

**Memrise** поєднує флешкартки з розподіленим повторенням та розмовами зі штучним інтелектом. Memrise дозволяє користувачам навчатися через мультимедіа (зображення, відео, аудіо), а також практикувати розмовні навички через інтегрований чат із AI. Додатково платформа пропонує функції налаштування навчального процесу та перегляду статистики.



**Quizlet** – це сервіс, завдяки якому користувачі можуть створювати набори флешкарток, проходити тести та брати участь у навчальних іграх. Сервіс підтримує групове навчання через режим Live, відстеження прогресу та створення окремих класів для вчителів і студентів.

**Bright** – це застосунок спеціалізується на вивченні слів за допомогою інтервального повторення. Дозволяє обирати декілька мов для вивчення, та має тематичні набори слів, перегляд прогресу та гнучке налаштування навчального процесу, що робить його простим і ефективним інструментом.

**WRD** – платформа, яка дозволяє вивчати картки зі словами, зображеннями та перекладами, користуватися інтегрованим словником, обирати випадкові картки для навчання.

Таблиця 3 відображає технічні характеристики застосунків для вивчення слів на основі флешкарток та дозволяє виділити як їх сильні сторони, так і недоліки, а також зрозуміти можливості кожного інструмента.

Попри значний прогрес у розвитку цифрових інструментів для вивчення слів, існує низка недоліків, які обмежують їхню ефективність та застосування в різних навчальних контекстах. Більшість існуючих застосунків не враховують попередній досвід навчання користувача. Це ускладнює адаптацію матеріалів до поточного рівня знань та потреб студента. Інструменти здебільшого пропонують універсальні підходи до навчання, що не дозволяє повною мірою задовольнити індивідуальні освітні запити.

Таблиця 3 - Технічні характеристики

Параметр	Anki	Memrise	Quizlet	Bright	WRD
Мова розробки	Python, Rust, Typescript	Невідомо	Невідомо	Невідомо	Невідомо
Алгоритм повторення	SM-2	Невідомо	Був раніше SM-2	Невідомо	Невідомо
Відкритий код	Так	Ні	Ні	Ні	Ні
Підтримка платформ	Windows, macOS, Linux, Android, iOS	Веб, Android, iOS	Веб, Android, iOS	Android, iOS	Android, iOS
Цінова політика	Безкоштовний	Безкоштовний, платні підписки	Безкоштовний	Безкоштовний (7 днів), платний	Безкоштовний, платні підписки
Країна виробник	Невідомо	Великобританія	США	Невідомо	Невідомо
Рік створення	2006	2010	2007	2018	2022

Більшість платформ не забезпечують візуалізованих метрик, які дозволяють порівнювати прогрес у навчанні. Викладачі часто позбавлені зручного доступу до результатів навчання своїх студентів, що обмежує можливості зворотного зв'язку та корекції освітнього процесу.

Інструменти рідко об'єднують у собі адаптивні алгоритми, розширені налаштування карток та можливості для тестування знань. Наприклад, окремі платформи, такі як Memrise чи WRD, не дозволяють створювати або редагувати картки, що зменшує гнучкість у навчанні.

Більшість популярних платформ мають закритий код, що не дає можливості розширювати функціонал або адаптувати програму до унікальних потреб користувачів чи освітніх установ.

Хоча деякі платформи пропонують ігрові елементи чи чат із штучним інтелектом, їх функціональність часто є поверховою та не охоплює всього спектру завдань, необхідних для ефективного вивчення слів. Відсутність інтегрованих функцій для глибокого залучення користувачів обмежує мотивацію до навчання.

Інструменти не надають викладачам повноцінних інструментів для управління групами студентів, аналізу результатів та впровадження коректив у навчальний процес. Відсутність інтеграції з освітніми платформами та системами управління навчанням (LMS) знижує зручність їх використання у формальній освіті.

Деякі застосунки, не мають механізмів перевірки знань, що унеможливорює оцінку рівня засвоєння матеріалу.

Таким чином, подальший розвиток цифрових засобів для вивчення мов повинен бути спрямований на створення інтегрованих платформ, які відповідатимуть сучасним вимогам користувачів та забезпечуватимуть максимальну ефективність навчання. Це відкриває перспективи для розробки інноваційних рішень, які дозволять значно підвищити мотивацію та результати студентів.

### **Література:**

1. Anki Manual [Електронний ресурс] – Посилання до ресурсу: <https://docs.ankiweb.net>.
2. Memrise: speak a new language. Google Play. [Електронний ресурс] – Посилання до ресурсу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.memrise.android.memrisecompanion&hl=en>.
3. Sutherland A. Celebrating 10 Years of Quizlet.com. Quizlet. [Електронний ресурс] – Посилання до ресурсу: <https://quizlet.com/blog/celebrating-10-years-of-quizletcom>.
4. Happyagenta UAB. WRD – Learn Words. Google Play. [Електронний ресурс] – Посилання до ресурсу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.incredum.wrd>

5. Дослідження когнітивних аспектів вивчення англійської мови іт-фахівцями / Г. Заволодько та ін. Когнітивні дослідження: результати, виклики та перспективи. С. 245-252. Посилання до ресурсу: [https://www.researchgate.net/profile/Yurii-Prokopchuk/publication/382217123\\_Proc\\_Scientific\\_conference\\_Cognitive\\_research\\_results\\_challenges\\_and\\_prospects/data/6691f732c1cf0d77ffd2a76b/Proc-CR-2024.pdf#page=246](https://www.researchgate.net/profile/Yurii-Prokopchuk/publication/382217123_Proc_Scientific_conference_Cognitive_research_results_challenges_and_prospects/data/6691f732c1cf0d77ffd2a76b/Proc-CR-2024.pdf#page=246).

**Ігнаткін Валерій Устинович,**  
доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри  
комп'ютерно-інформаційних систем та технологій,  
ПрАТ «ВНЗ «МАУП», м. Київ  
ORCID: 0000-0002-3332-1105

**Шульжик Юрій Олександрович,**  
кандидат технічних наук, доцент, професор ЄПД,  
ПрАТ «ВНЗ «МАУП», м. Київ  
ORCID: 0000-0003-1699-054X

**Данилюк Микола Миколайович,** аспірант,  
ПрАТ «ВНЗ «МАУП», м. Київ  
ORCID: 0009-0002-1021-6174

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОНОСНИХ ГОРИЗОНТІВ ТА УСУНЕННЯ ЗАБРУДНЮЮЧОЇ РЕЧОВИНИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:  
<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2054/>

У нашій доповіді йтиметься про модель конвективно-дифузійного потоку прогнозування забруднюючих речовин у водоносному горизонті, зокрема з'єднань хрому, та програмування моделі для практичного використання. Наведено проєктні пропозиції щодо розробки автоматизованої системи контролю та усунення забруднюючих речовин, зокрема шестивалентного хрому.

Запропоновано пристрій, який адсорбує та концентрує шестивалентний хром на іоннообмінних колонках з наступним вилученням цього хрому у вигляді концентрованих розчинів хрому натрію, упаркою останнього з отриманням товарного хромату натрію.

Наукові дослідження та конструкторські роботи проводились на підприємстві, яке розташоване на території дендропарку «Олександрія» в м. Біла Церква (Київська область). Нами виявлено з'єднання хрому в джерелі біля ставка № 1 цього парку. Від початку експлуатації досліджуваного підприємства сполуки хрому мігрували, згідно звіту геологорозвідувальної

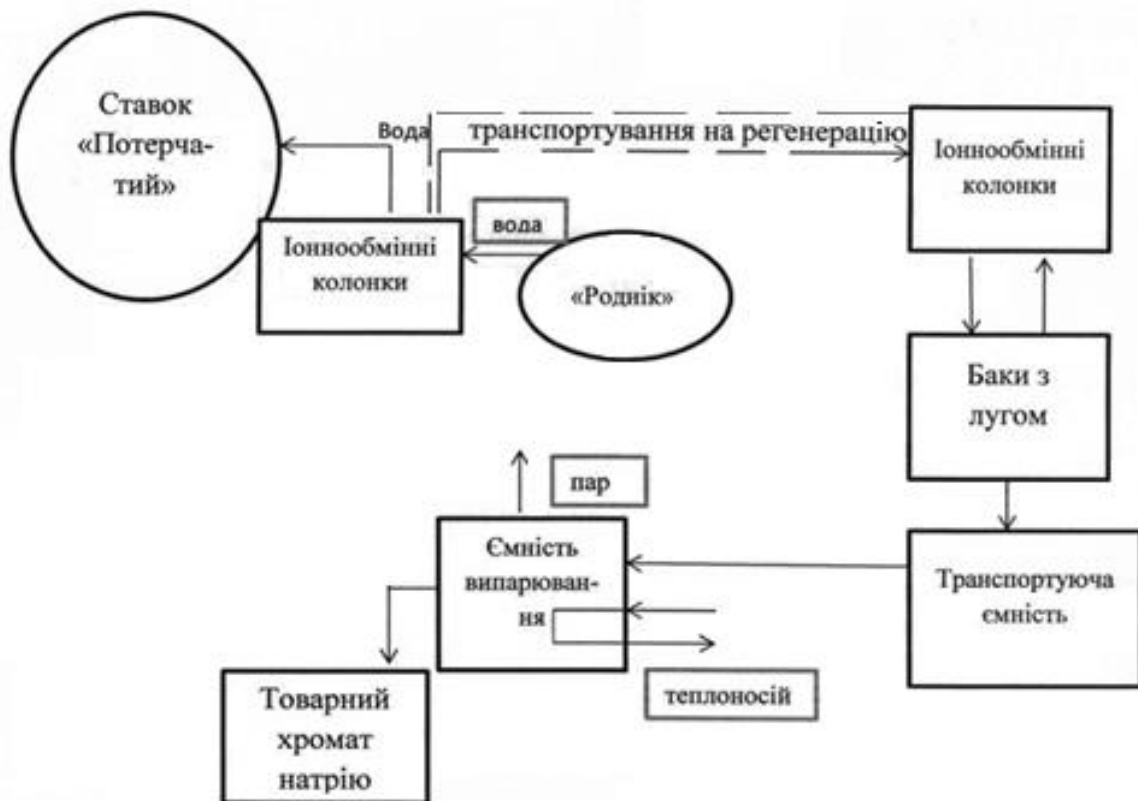
правобережної експедиції, через товщину зони аерації потужністю близько 10 м і підземним потоком до джерела. Шлях міграції на час дослідження становив 460 м [4].

Основними параметрами розробленої моделі є:

- 1) концентрація з'єднань хрому на верхній границі потоку (під підприємством);
- 2) час поширення забруднень хрому у водоносному горизонті від підприємства до джерела;
- 3) природна швидкість фільтрації підземних вод;
- 4) коефіцієнт фільтраційної (конвективної) дифузії.

При цьому виконані розв'язки рівняння (моделі) відносно поширення концентрації речовин по горизонтальній осі (відстань від джерела забруднення до джерела споживання) для різних значень зазначених вище параметрів. Розроблено методику розв'язку диференційного рівняння. Уловлювання та концентрування хрому на іонообмінних колонках з наступним вилученням шестивалентного хрому у вигляді концентрованих розчинів хрому та натрію [6; 7, с. 673-684]. Отримано сертифікат якості на технологічну схему і лабораторне устаткування очистки води із джерела.

При розробці проектних пропозицій щодо побудови автоматизованої системи контролю та усунення забруднюючих речовин, розглянуто декілька схем. При цьому запропоновано наступну схему:



Наукова новизна досліджень та розробок.

1. Запропоновано підхід та метод прогнозування місця забруднення водоносного горизонту та усунення його від забруднюючої речовини, а також можливості коректування параметрів моделі конвективно-дифузійного потоку на підставі даних досліджень та обчислювальної техніки.

2. Запропоновано пристрій (автоматизована система контролю та усунення забруднюючої речовини) запобігання забруднення водоносного горизонту.

### Література:

1. ДСТУ 8606-1:2015. Вода природних джерел. Захист від забруднювання, Ч. 1. Основні положення. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2017. 71 с.
2. Рішення Ради національної безпеки і оборони України від 30 липня 2021 року «Про стан водних ресурсів України», введене в дію Указом Президента України від 13 серпня 2021 року № 357/2021.
3. Рішення Ради національної безпеки і оборони України від 23 березня 2021 року «Про виклики і загрози національній безпеці України в екологічній сфері та першочергові заходи щодо їх нейтралізації», введене в дію Указом Президента України від 23 березня 2021 р. № 111/2021.
4. Результаты геологического картирования в западной части г. Белая Церковь Киевской области. Отчет правобережной ГРЗ. ПТО Севупргеология, 1991.
5. Єфіменко Н. А., Данилюк М. М., Ігнаткін В. У., Шпаковський О. Ю., Дудніков В. С., Шульжик Ю. О. Оптимізація параметрів системи забезпечення єдності вимірювань засобів вимірювальної техніки за критерієм мінімуму вартості їх експлуатації. / *Залізничний транспорт України: науково-практичний журнал (Розділ – Надійність та менеджмент якості)*. № 3 (152), Київ, 2024. С. 16-22.
6. Игнаткин В. У. и др. Научно-технический отчет «Разработка технического задания на разработку испытания и внедрения способов их установки для удаления ионов хрома источника загрязненных подземных вод дендропарка «Александрия». ЦНТП «Информатика». – Днепропетровск. – Белая Церковь, 1992. 53 с.
7. Ігнаткін В. У., Єфіменко Н. А., Дудніков В. С., Шульжик Ю. О., Кадильникова Т. М., Юшкевич О. П., Калита П. Я., Лучишин Т. Р. Математичне забезпечення технічних засобів вимірювання та контролю. Частина 2: Монографія / За ред. проф. Ігнаткіна В. У. Дрогобич: ПП «Посвіт», 2023. 752 с., – С. 673-684.

*Лазарів Владислав Олегович, аспірант кафедри управління та бізнес адміністрування, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника  
ORCID: 0009-0008-6812-6124*

*Науковий керівник: Назорняк Михайло Миколайович, доктор політичних наук, професор, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника*

## **ПОЛІТИКИ ЗАХИСТУ ДАНИХ У ПУБЛІЧНОМУ СЕКТОРІ: КРАЩІ СВІТОВІ ПРАКТИКИ ДЛЯ БЕЗПЕКИ ЕЛЕКТРОННИХ ПОСЛУГ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2037/>

У сучасному світі публічне управління активно трансформується під впливом цифровізації, а електронні послуги стають важливим інструментом комунікації між державою та громадянами. Захист інформації стає важливим фактором довіри, особливо з огляду на зростання обсягів чутливих персональних даних, які обробляються державними установами. Забезпечення кібербезпеки та впровадження ефективних політик захисту даних стає пріоритетним завданням для органів публічного управління.

Метою роботи є дослідження кращих світових практик у сфері захисту даних у публічному секторі, оцінка їхнього потенціалу для підвищення безпеки електронних послуг.

Захист даних у публічному секторі передбачає застосування правових, технічних і організаційних заходів для забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності інформації. Ключовими принципами захисту даних є [1]:

- *Прозорість*: громадяни мають право знати, які дані збираються, з якою метою і як вони обробляються.

- *Мінімізація даних*: збирання лише тих даних, які необхідні для виконання конкретних завдань.

- *Захист за дизайном*: інтеграція механізмів безпеки на етапі розробки систем.

- *Регулярний моніторинг і аудит*: перевірка дотримання стандартів захисту.

Основні вимоги до створення, впровадження, підтримки і постійного поліпшення захисту даних визначаються міжнародними стандартами, такими як ISO/IEC 27001 та адаптуються відповідно до національних правових систем.

Міжнародний досвід наочно демонструє різноманітність підходів до забезпечення захисту даних [2]. Так, найбільш всеосяжним стандартом у світі

є Загальний регламент захисту даних (GDPR) у Європейському Союзі, який охоплює обробку персональних даних як у межах ЄС, так і за ними, якщо йдеться про дані громадян ЄС. Основними перевагами GDPR є чітке визначення прав громадян, обов'язків організацій, а також суворі санкції за недотримання вимог регламенту. У державному секторі держави-члени ЄС зобов'язані забезпечити впровадження політик захисту даних на всіх рівнях управління, що сприяє прозорості та підвищує довіру громадян.

У США велика увага приділяється кібербезпеці. Захист даних у державному секторі регулюється Федеральним законом про управління інформаційною безпекою (FISMA) та стандартами Інституту стандартів і технологій (NIST). Ця нормативна база створює рамкові умови для забезпечення безпеки інформації, з особливим акцентом на оцінці ризиків. Гнучкість підходу дозволяє адаптувати заходи захисту до специфіки конкретних організацій, що підвищує ефективність їх застосування.

Естонія є визнаним лідером у впровадженні електронного урядування. Естонія вважається однією з найуспішніших країн у впровадженні електронного уряду. Її система X-Road забезпечує безпечний обмін даними між державними установами та громадянами. Політика захисту даних базується на принципах прозорості, мінімізації даних та цифрових ідентифікацій.

Сінгапур також демонструє значний прогрес у сфері кібербезпеки та захисту даних за допомогою штучного інтелекту. Уряд країни інвестує значні ресурси у створення спеціалізованих агентств, які займаються моніторингом кіберзагроз і впровадженням освітніх програм для підвищення обізнаності громадян. Унікальним аспектом є тісна співпраця з приватним сектором, що сприяє впровадженню інноваційних рішень та розвитку передових технологій захисту даних.

Ці приклади демонструють різноманітність підходів до захисту інформації, що враховують особливості правових систем, технологічного розвитку та організаційної культури. Впровадження таких практик може стати основою для підвищення рівня безпеки даних і в інших країнах, зокрема в Україні.

Для України, яка стикається з низкою викликів у сфері захисту даних, важливим є використання досвіду цих країн. Низький рівень обізнаності громадян і посадових осіб про важливість захисту даних, недостатнє фінансування заходів кібербезпеки та потреба у гармонізації національного законодавства із міжнародними стандартами наразі є основними питаннями [3]. Для вирішення цих питань доцільним було б впровадження децентралізованих платформ для обробки даних, навчання і підвищення обізнаності населення, обмін досвідом з міжнародними партнерами та інше.

Аналіз кращих світових практик показав, що успішні політики захисту даних у публічному секторі базуються на прозорості, інтегрованих підходах та інноваціях. Впровадження кращих світових практик у сфері захисту даних



сприятиме не лише підвищенню безпеки електронних послуг, але й зміцненню довіри громадян до державних інституцій. Для України важливо перейняти цей досвід, адаптуючи його до національних реалій, що дозволить підвищити безпеку електронних послуг, зміцнити довіру громадян і сприяти розвитку цифрового урядування.

#### **Список використаних джерел:**

1. ДСТУ ISO/IEC 27001:2023 Інформаційна безпека, кібербезпека та захист конфіденційності. Системи керування інформаційною безпекою. Вимоги (ISO/IEC 27001:2022, IDT).
2. Нагорняк М. ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА НАДАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПОСЛУГ: СВІТОВИЙ ДОСВІД ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ. Наукові перспективи (Naukovі perspektivi). 2024. № 12(42). URL: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-12\(42\)-225-235](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-12(42)-225-235) (дата звернення: 11.12.2024).
3. Лазарів В. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЮ БЕЗПЕКОЮ ЕЛЕКТРОННИХ ПОСЛУГ: ТЕОРІЯ ТА ВИКЛИКИ. Наукові перспективи (Naukovі perspektivi). 2023. № 6 (36). URL: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-6\(36\)-143-150](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-6(36)-143-150) (дата звернення: 12.12.2024).

***Твердохліб Іван Петрович,**  
кандидат економічних наук, доцент,  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
ORCID: 0000-0001-6201-4297*

### **ЕМПІРИЧНА ОЦІНКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ВПЛИВУ НА СОЦІУМ ПРОБЛЕМИ БЕЗПЛОТНИХ СИСТЕМ В ІНТЕРНЕТ-ПРОСТОРИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2067/>

**Вступ.** Російсько-українська війна XXI століття проявила нові тренди озброєння воюючих армій. Танки як головна ударна сила воєн ХХ століття уже не так важливі як ракети і безпілотними [1, 2]. Розвиток технологій зумовлює зростання ролі безпілотних систем у воєнних конфліктах майбутнього. Тому уже зараз на порядку денному постає завдання осмислення негативних впливів автономної зброї на суспільство [3]. Систематичні ракетні та дронів атаки російського агресора на цивільну інфраструктуру України з наступним оприлюдненням наслідків в інформаційному полі мають за мету деморалізацію народу України, поширення панічних настроїв і в кінцевому рахунку формування суспільної думки про безперспективність спротиву російській агресії. Мережа Інтернет як широкодоступне демократичне середовище для інформаційної комунікації стала ідеальною площадкою для здійснення інформаційних операцій [4, 5]. Власне за допомогою інформаційних операцій сторони воєнного конфлікту стараються впливати на соціум і

формувати потрібну суспільну думку. І тому виявлення та протидія інформаційним операціям в Інтернет-просторі в умовах воєнного часу є актуальним і складним завданням сьогодення.

Життєвий цикл будь-якої інформаційної операції складається з декількох фаз [4, с. 12-21], які можливо ідентифікувати на основі аналізу потоків інформації щодо об'єкта операції. Зазвичай використовують методи і технології конкурентної розвідки [5, 6]. Специфіка Інтернету як середовища зберігання цифрової і, головне, неструктурованої інформації накладає певні вимоги на інструменти пошуку і аналізу таких даних. Ключовими компонентами методології відстеження інформаційних операцій в Інтернет-просторі є його систематичний моніторинг та системи контент-аналізу [5, 6]. Контент-аналіз є досить складним кількісно-якісним методом опрацювання змісту документів з метою оцінки кореляції щодо досліджуваної проблеми [7]. Проте через трудомісткість його застосування часто обмежується [8]. Але системи контент-аналізу автоматизують процеси пошуку документів у потрібних сегментах Інтернету та аналізу тональності змісту документів у контексті проблеми дослідника. Тим самим уможлиблюється реалізація моделі масової комунікації М. Лаурістін [9, с. 101-103], що створює передумови для обґрунтованих висновків щодо відношення соціуму до проблем.

Отже, метою нашого дослідження була оцінка інформаційного впливу на соціум проблеми автономної зброї через призму Інтернет-простору в умовах воєнного стану та ідентифікація фаз життєвого циклу інформаційної операції.

**Методологія дослідження.** Процес аналізу інформаційного впливу на українське суспільство проблеми автономної зброї в умовах воєнного часу базувався на цілеспрямованому моніторингу Інтернету з використанням методів і технологій конкурентної розвідки [5]. Методика оцінювання інформаційного впливу на соціум проблеми безпілотних систем через призму Інтернет-простору включала таку послідовність етапів [10, 11]:

► *планування моніторингу Інтернет-простору*, метою якого було окреслення базових робочих гіпотез щодо поширення інформації в Інтернеті з даної тематики, принципів її відстеження у динаміці та аналізу змісту документів. Такі робочі припущення описані у [10, 11];

► *формалізацію завдання кількісного оцінювання інформаційного впливу на соціум проблеми через призму Інтернет-простору*, результатом якого була математична модель ідентифікації часових періодів з аномальними новинними потоками висвітлення подій в Інтернеті, пов'язаних із застосуванням автономної зброї у російсько-українській війні;

► *сукупність точкових моніторингів Інтернету за допомогою системи контент-аналізу InfoStream [12]* для отримання вибірок документів з Інтернету згідно запитів та подальшої їхньої консолідації системою у розрізі часових періодів з урахуванням тональності змісту документів щодо проблеми безпілотних систем;

► *аналіз результатів моніторингу Інтернету з проблеми безпілотних систем* для оцінювання характеру інформаційного впливу на соціум на основі динаміки значень показника “індикатор активності” [13, с. 324] за допомогою розробленої математичної моделі;

► *формулювання висновків у контексті мети дослідження*: ідентифікація часових періодів з підозрою на фазі інформаційної операції.

**Математична модель оцінювання інформаційного впливу проблеми на соціум в Інтернет-просторі.** Для уможливлення отримання кількісних оцінок впливу подій, пов’язаних із застосуванням автономної зброї у російсько-українській війні, на українське суспільство необхідно формалізувати таке завдання з урахуванням окреслених у [11] припущень. З цією метою адаптуємо модель виміру відношення соціуму до проблеми на основі моніторингу Інтернету із статті [11].

Аналогічно як у [11], позначимо через  $A$  проблему, відношення соціуму до якої потрібно відстежити через інформаційне відображення подій в Інтернет-просторі. Припускаємо, що для кожної проблеми  $A$  існує хоча би один потік подій, пов’язаних з нею. Суб’єкти інформаційного простору (індивіди, ЗМІ, організації, органи управління тощо) коментують події проблеми і тим самим формують *новинні потоки інформації* [5] в Інтернеті, які уже можна відстежувати та аналізувати за допомогою систем контент-аналізу [5, 6]. Щодо новинних потоків інформації Інтернету з будь-якої проблеми, мусимо враховувати дві обставини, а саме:

► новинний потік асоціюється з релевантною вибіркою документів з Інтернету згідно запиту;

► кожна проблема є багатоаспектним об’єктом і тому для повнішого її аналізу потрібен моніторинг Інтернету не одним, а сукупністю запитів.

Так само як у [11] позначимо через  $Z_A = \{ z_A^1, \dots, z_A^m \}$  множину запитів моніторингу Інтернету для аналізу новинних потоків інформації з проблеми  $A$ . Ясно, що кожен запит  $z_A^i \in Z_A$  має описуватися таким набором параметрів [11]:

$$z_A^i = z_A^i(K_A^i, T_A^i, \{I_{ЗМІ} \vee I_{Форуми}\}, a_1, a_2), \quad (1)$$

де  $K_A^i$  – множина концептів для  $i$ -го запиту, що є ключовими словами з певного переліку  $K_A$ , які уможливають адекватну формалізацію цієї вимоги пошуковою мовою вибраної системи контент-аналізу;  $T_A^i$  – ретроспектива (часовий інтервал) пошуку документів у БД системи контент-аналізу;  $a_1, a_2$  – параметри, які вказують на потребу врахування дублів та морфології концептів запиту при пошуку документів в Інтернеті;  $I_{ЗМІ}, I_{Форуми}$  – сегменти Інтернету для ЗМІ та соціальних мереж відповідно.

Позначимо через  $V(z_A^i)$  релевантну запиту  $z_A^i$  вибірку документів із Інтернет-простору. Згідно [11] будемо вважати, що вибірка  $V(z_A^i)$  задовольняє такі дві умови:

$$\begin{cases} B(z_A^i) = P(z_A^i) \cup H(z_A^i) \cup N(z_A^i); \\ P(z_A^i) \cap H(z_A^i) = \emptyset; P(z_A^i) \cap N(z_A^i) = \emptyset; H(z_A^i) \cap N(z_A^i) = \emptyset. \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} B(z_A^i) = t_j \in T_A^i B(z_A^i, t_j); P(z_A^i) = t_j \in T_A^i P(z_A^i, t_j); \\ H(z_A^i) = t_j \in T_A^i H(z_A^i, t_j); N(z_A^i) = t_j \in T_A^i N(z_A^i, t_j). \end{cases} \quad (3)$$

Умова (2) постулює вимогу поділу вибірки документів запиту на три новинні потоки з *позитивним, нейтральним та негативним* контентом щодо проблеми А, які позначені відповідно як  $P(z_A^i)$ ,  $H(z_A^i)$ ,  $N(z_A^i)$ . Умова (3) задає спосіб консолідації документів вибірки для потоків (2) у розрізі часових періодів  $t_j \in T_A^i$ , де  $B(z_A^i, t_j)$ ,  $P(z_A^i, t_j)$ ,  $H(z_A^i, t_j)$ ,  $N(z_A^i, t_j)$  є підмножинами документів у вибірці, що хронологічно відносяться до часового періоду  $t_j$  з інтервалу моніторингу, відповідно *загалом, позитивного змісту, нейтрального змісту, негативного змісту*.

На основі умови (3) можна отримати оцінки обсягів новинних потоків інформації в Інтернеті щодо проблеми А через призму вимоги запиту  $z_A^i$  у розрізі їхньої тональності та часових періодів  $t_j$ . З цією метою позначимо через  $b(z_A^i, t_j)$ ,  $p(z_A^i, t_j)$ ,  $h(z_A^i, t_j)$ ,  $n(z_A^i, t_j)$  обсяги документів у вибірці запиту  $z_A^i$  для періоду  $t_j \in T_A^i$  відповідно загалом, позитивних, нейтральних, негативних. Такі обсяги визначаються як потужності відповідних підмножин документів у вибірках:

$$\begin{cases} b(z_A^i, t_j) = |B(z_A^i, t_j)|; p(z_A^i, t_j) = |P(z_A^i, t_j)|; \\ h(z_A^i, t_j) = |H(z_A^i, t_j)|; n(z_A^i, t_j) = |N(z_A^i, t_j)|. \end{cases} \quad (4)$$

Динаміка обсягів новинних потоків інформації в Інтернеті виду (4) засвідчує значущість інформаційного впливу на соціум подій, пов'язаних з проблемою, та використовується у конкурентній розвідці для ідентифікації інформаційних операцій [4, 5]. Фахівці конкурентної розвідки використовують декілька кількісних показників для відстеження динаміки здійснення інформаційних операцій. Одним з таких є так званий *індикатор активності* [13, с. 324]. Він уможливорює для кожного потоку подій на основі співставлення обсягів новинних потоків за різні часові періоди ідентифікацію проміжків часу, підозрілих як фази інформаційної операції. Саме цей показник і використаємо для оцінювання впливу на соціум проблеми безпілотних систем.

Щоб кількісно оцінити вплив проблеми А на соціум через призму Інтернет-простору за допомогою індикатора активності, будемо трактувати кожен новинний потік документів відповідної тональності у вибірці запиту  $z_A^i$  як *незалежний потік подій*. Тобто на основі (2)-(3) для відстеження динаміки інформаційного впливу проблеми на соціум необхідно оцінити динаміку змін значень індикаторів активності для усіх 3-х потоків.

Позначимо через  $X_s(z_A^i, t_j)$  кількість подій  $s$ -го потоку у часовий період  $t_j$  щодо проблеми  $A$ , ідентифікованих запитом  $z_A^i$  на моніторинг Інтернету системою контент-аналізу. Очевидно, що на основі (4) для усіх  $t_j \in T_A^i$  вірно

$$X_1(z_A^i, t_j) = p(z_A^i, t_j); X_2(z_A^i, t_j) = h(z_A^i, t_j); X_3(z_A^i, t_j) = n(z_A^i, t_j). \quad (5)$$

З урахуванням (5) значення  $Y_s(z_A^i, t_j)$  індексу активності  $s$ -го потоку подій у часовий період  $t_j \in T_A^i$  згідно [13, с. 324] можна обчислити за формулою

$$Y_s(z_A^i, t_j) = [X_s(z_A^i, t_j) - X_s^{\text{cep.}}(z_A^i, t_{j-1})] / \sigma_s(z_A^i, t_{j-1}) \quad (s = 1, 2, 3; j \geq 2), \quad (6)$$

де середня кількість  $X_s^{\text{cep.}}(z_A^i, t_j)$  подій чи документів  $s$ -го новинного потоку для  $t_j$ -го часового періоду та стандартне відхилення  $\sigma_s(z_A^i, t_j)$  середнього потоку до періоду  $t_j$  рівні

$$X_s^{\text{cep.}}(z_A^i, t_j) = \frac{1}{j} \times \sum_{k=1}^j X_s(z_A^i, t_k); \quad (7)$$

$$\sigma_s(z_A^i, t_j) = \sqrt{\frac{1}{j} \times \sum_{k=1}^j [X_s(z_A^i, t_k) - X_s^{\text{cep.}}(z_A^i, t_k)]^2}. \quad (8)$$

Описана вище математична модель (1)-(8) дає змогу отримати порівняльні оцінки відхилення обсягів новинних потоків з проблеми у часові періоди  $t_j \in T_A^i$  від типових потоків, що  $i$  є однією з ознак інформаційної операції. Очевидно, що  $Y_s(z_A^i, t_j) \in (-\infty; +\infty)$ . Необхідною емпіричною умовою факту здійснення інформаційної операції у період  $t_j$  буде вимога  $Y_s(z_A^i, t_j) > 2$  [13, с. 324].

**Виклад основних результатів дослідження.** Для відстеження і аналізу новинних потоків інформації з Інтернету з тематики автономної зброї із застосуванням моделі (1)-(8) було здійснено декілька точкових моніторингів двох сегментів Інтернет-простору сукупністю запитів. Автоматизували процес пошуку релевантних запитам документів у сегментах Інтернету та консолідацію обсягів новинних потоків з урахуванням тональності їхнього контенту щодо проблеми безпілотних систем у розрізі тижнів року за допомогою системи контент-аналізу InfoStream [12, 14]. При цьому додатково враховано такі обставини:

► аналогічно до [11] вважаємо, що множина концептів  $K_A$  має включати такі ключові слова як *{безпілотна система; безпілотник; БПА; дрон}*. Саме їх соціум зазвичай асоціює з *автономною зброєю*;

► ретроспектива пошуку  $T_A^i$  у БД системи InfoStream для кожного запиту складала пів року від дати моніторингу згідно пакету послуг BizOnline [12; 14, с. 38-40];

► дотримувалися описаної у [15] методики моніторингу Інтернету системою InfoStream.

Загальна характеристика запитів моніторингу Інтернету щодо проблеми безпілотних систем наведена у табл. 1.

Таблиця 1. Запити моніторингу Інтернету з проблеми безпілотних систем

Характеристика запиту					Кількість документів у вибірці запиту з датою моніторингу		
<i>мета</i>	<i>№</i>	<i>БД</i>	<i>дублі</i>	<i>морфологія</i>	<i>16.10.24р.</i>	<i>22.11.24р.</i>	<i>14.12.24р.</i>
Моніторинг проблеми у ЗМІ	1	Головна [12]	так	так	132	-	-
	2		так	так	519497	540047	526757
Моніторинг проблеми у соцмережах	3	Форуми [12]	так	так	164980	167360	158360
Моніторинг проблеми без Телеграм	4		так	так	164564	53637	24991
Моніторинг проблеми без Телеграм і з українськими джерелами	5		так	так	51698	-	-
<b>Формалізація запиту пошуковою мовою системи InfoStream</b>							
<i>№ запиту</i>	<i>Текст запиту мовою InfoRes [14, с. 31-35]</i>						
1	((безпілотн~/0/систем~)   безпілотн~   БПА)						
2	((безпілотн~/0/систем~)   безпілотн~   БПА   дрон)						
3	дрон~						
4	(дрон~)&(srd00286 srd00188 srd00131 srd00210 srd00016 numb.small numb.medium em.Bad em.Good)						
5	((дрон~)&(srd00286 srd00188 srd00131 srd00210 srd00016 numb.small numb.medium em.Bad em.Good))!(srd00402)						

*Джерело: складено автором на основі звітів InfoStream*

У текстах запитів №4 і №5 табл. 1, окрім ключових слів із множини  $K_A$ , ще використано ідентифікатори рубрик системи InfoStream, які уводилися у початковий текст запиту через уточнення характеристик його інформаційного портрету [14, с. 25-26]. Обсяги вибірки документів запиту є значними, що унеможливорює оперативний аналіз їхнього змісту з метою встановлення відношення соціуму до проблеми безпілотних систем. Тому у режимі *Динаміка* системи InfoStream консолідували вибірки запитів №2-№4 для кожного моніторингу у розрізі тижнів з урахуванням тональності контенту документів. Об'єднавши результати консолідації вибірок документів точкових моніторинрів Інтернету для запитів №2-№4, отримали для інтервалу моніторингу  $T_A = [2024.04.01 \div 2024.04.07; 2024.12.09 \div 2024.12.14]$  динамічні ряди тижневих обсягів новинних потоків Інтернету з проблеми безпілотних систем виду (4). Зразок таких рядів наведено у табл. 2.

Таблиця 2. Динамічні ряди тижневих обсягів новинних потоків документів у вибірках запитів з урахуванням їхньої тональності (фрагмент)

Тиждень	Кількість документів у запиті №2			Кількість документів у запиті №3		
	позитивних	нейтральних	негативних	позитивних	нейтральних	негативних
$t_j$	$p(z_A^2, t_j)$	$h(z_A^2, t_j)$	$n(z_A^2, t_j)$	$p(z_A^3, t_j)$	$h(z_A^3, t_j)$	$n(z_A^3, t_j)$
2024.04.01 - 2024.04.07	920	13462	8028	198	5173	1349
2024.04.08 – 2024.04.14	967	13212	9681	258	5188	1476
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2024.07.15 – 2024.07.21	713	8582	6124	175	3951	1158
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2024.12.02 – 2024.12.08	1049	10485	7046	202	3167	1061
2024.12.09 – 2024.12.14	865	9038	5952	181	3008	1033

*Джерело: складено автором на основі звітів системи InfoStream*

На наступному етапі для  $i = 2,3,4$  та  $t_j$  ( $j = \overline{1,37}$ ) на основі побудованих рядів даних  $p(z_A^i, t_j)$ ,  $h(z_A^i, t_j)$ ,  $n(z_A^i, t_j)$  за формулами (6)-(8) було розраховано тижневі індекси  $Y_s(z_A^i, t_j)$  активності соціуму в Інтернет-просторі у 2024 році. На рис. 1-3 наглядно показано динаміку зміни тижневих індексів активності соціуму в Інтернеті під час обговорення подій, пов'язаних із застосуванням безпілотних систем у воєнних діях. Штрихові лінії на рисунках візуалізують критерій ідентифікації тижнів року як фаз здійснення інформаційної операції, спрямованої на дестабілізацію українського суспільства через суттєвий приріст обсягів новинних потоків з тематики безпілотних систем.

Аналіз діаграм на рис. 1-3 засвідчує залежність динаміки тижневих індексів актуальності проблеми безпілотних систем для соціуму як від сегменту Інтернет-простору, так і від тональності новинних потоків інформації в Інтернеті. Тому у табл. 3 охарактеризовано тільки ті тижні 2024 р., для яких розраховані значення  $Y_s(z_A^i, t_j) \geq 2$ . Це тижні з підозрою на інформаційну операцію, оскільки обсяги новинних потоків суттєво перевищують фон [5].



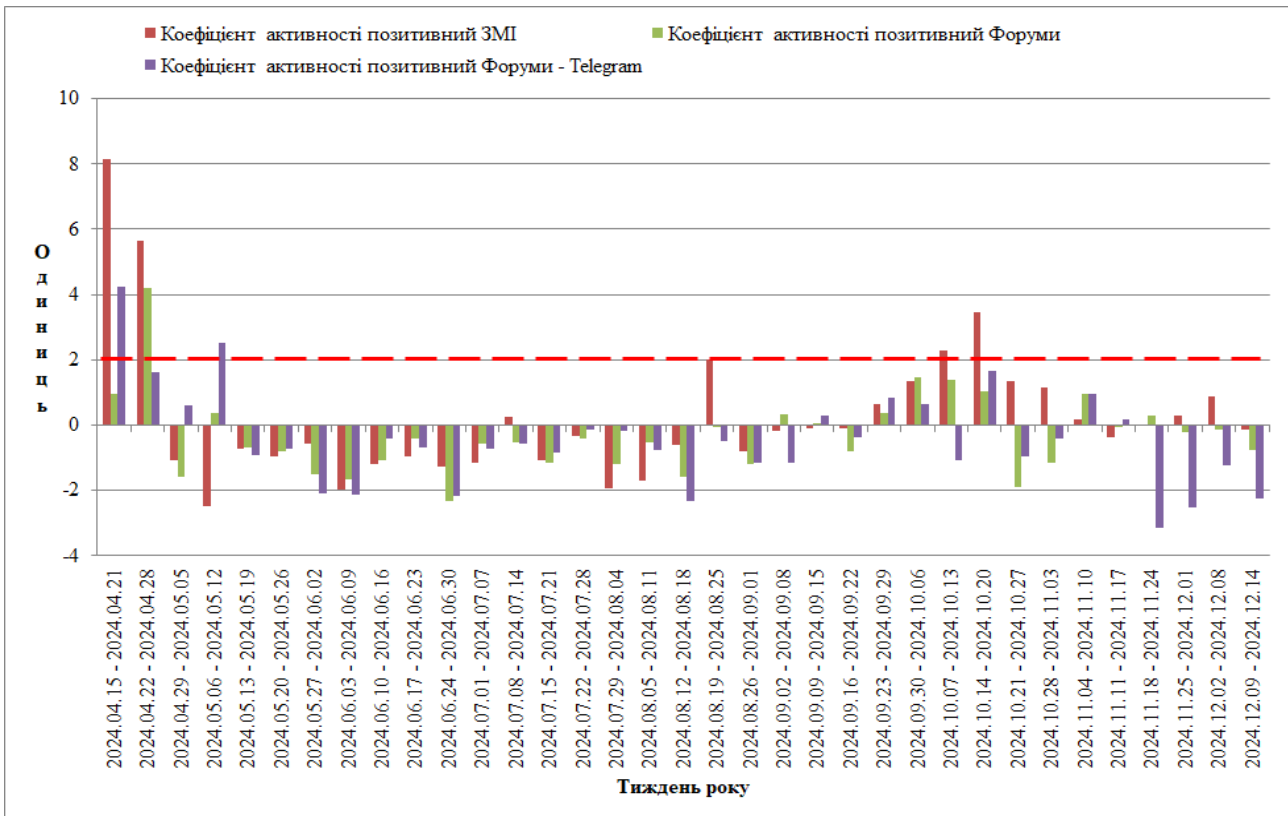


Рис. 1. Динаміка тижневого індексу активності позитивного сприйняття проблеми безпілотників соціумом в Інтернеті у 2024р., побудовано автором

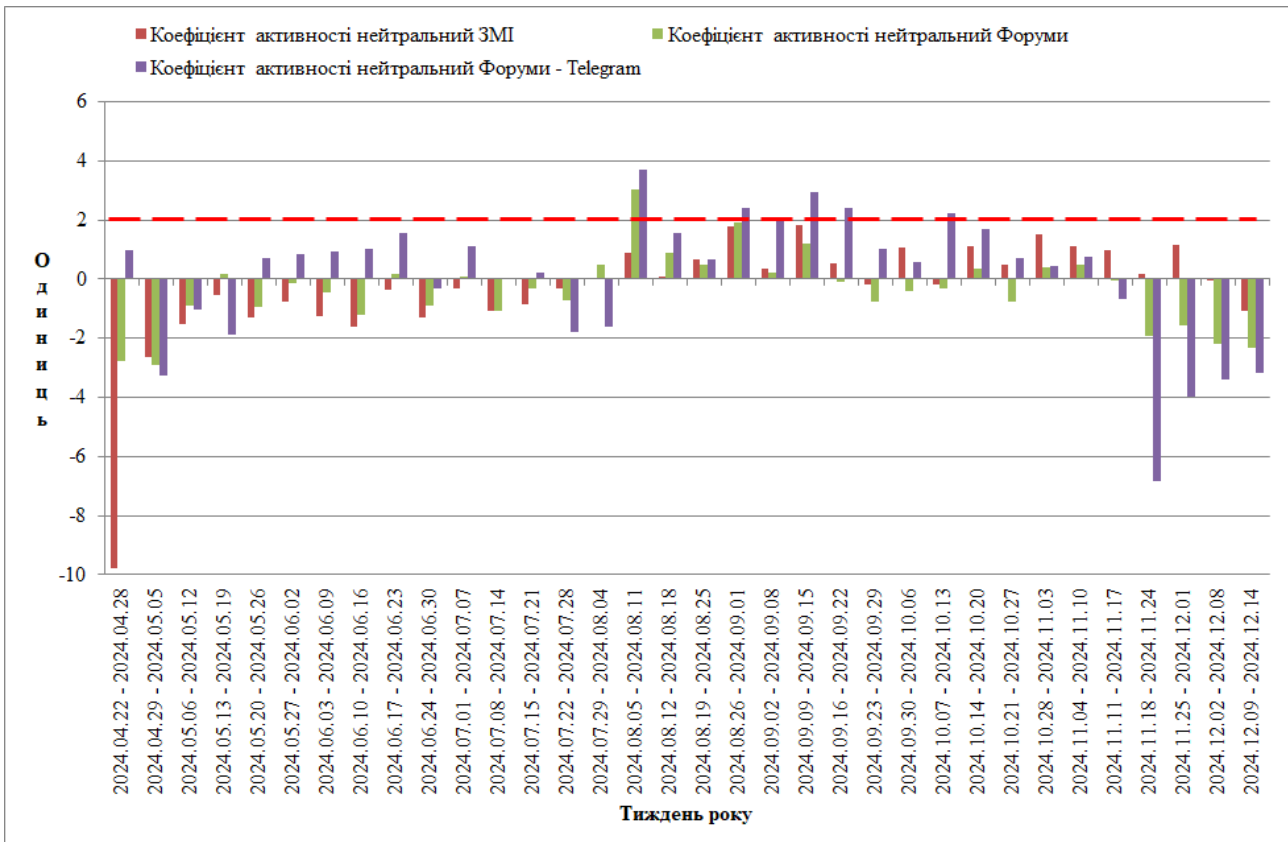


Рис. 2. Динаміка тижневого індексу активності нейтрального сприйняття проблеми безпілотників соціумом в Інтернеті у 2024р., побудовано автором

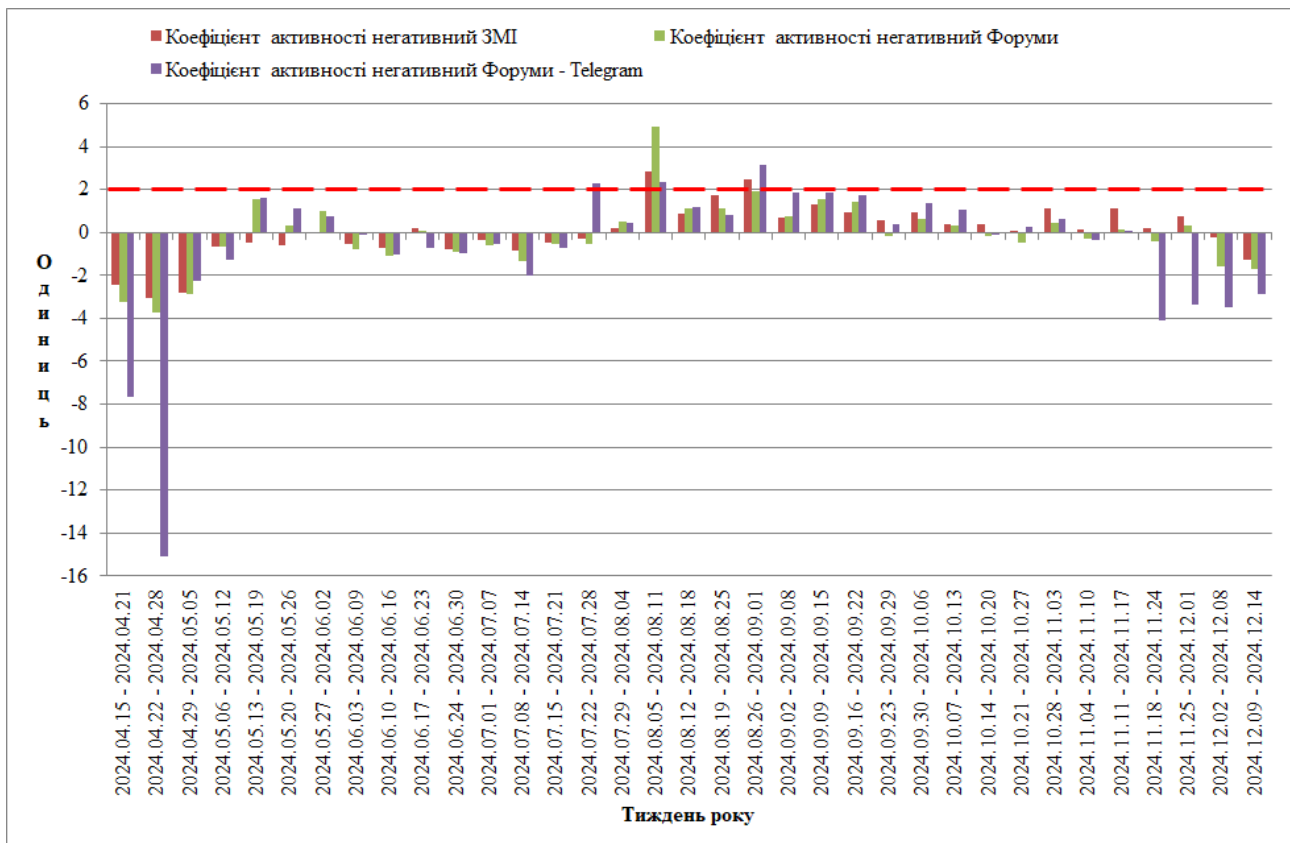


Рис. 3. Динаміка тижневого індексу активності негативного сприйняття проблеми безпілотників соціумом в Інтернеті у 2024р., побудовано автором

Таблиця 3. Перелік тижнів 2024 року з підозрою на інформаційну операцію

Тиждень року			Ознака кризового періоду для потоку		
<i>дата <math>t_j</math></i>	<i>j</i>	<i>сегмент Інтернету</i>	<i>позитивного</i>	<i>нейтрального</i>	<i>негативного</i>
2024.04.15 - 2024.04.21	3	ЗМІ; соцмережі без Телеграм	<b>так</b>	ні	ні
2024.04.22 - 2024.04.28	4	ЗМІ; соцмережі	<b>так</b>	ні	ні
2024.05.06 - 2024.05.12	6	Соцмережі без Телеграм	<b>так</b>	ні	ні
2024.07.22 - 2024.07.28	17		ні	ні	<b>так</b>
2024.08.05 - 2024.08.11	19	ЗМІ; соцмережі; соцмережі без Телеграм	ні	<b>так (без ЗМІ)</b>	<b>так</b>
2024.08.19 - 2024.08.25	21		<b>так (ЗМІ)</b>	ні	ні
2024.08.26 - 2024.09.01	22		ні	<b>так (соцмережі без Телеграм)</b>	<b>так</b>
2024.09.02 - 2024.09.08	23	Соцмережі без Телеграм	ні	<b>так</b>	ні
2024.09.09 - 2024.09.15	24		ні	<b>так</b>	ні
2024.09.16 - 2024.09.22	25		ні	<b>так</b>	ні

Джерело: сформовано автором

**Висновки.** Загалом можна відзначити придатність індексу активності для експрес-оцінки значущості інформаційного впливу на соціум проблеми в Інтернет-просторі. Моніторинг Інтернету за допомогою систем контент-аналізу справді уможливорює оперативне відстеження відношення соціуму до проблем на основі тональної консолідації новинних потоків інформації у сегментах Інтернету та виявлення періодів аномальної активності, що і є одною з ознак інформаційної операції. Тому такі методики в умовах воєнного стану мають безумовні переваги над традиційними методами соціологічних досліджень.

Водночас зазначимо, що вимога аналізу новинних потоків документів різної тональності як незалежних, не дає змоги враховувати в індексі активності синергетичний ефект цих потоків. Тому можливі різні оцінки критичності часового періоду для різних тональних новинних потоків (див. табл. 3). Оцінка інтегрального ефекту інформаційного впливу на соціум проблеми безпілотних систем з використанням таких показників як індекс актуальності та індекс загрози оприлюднена у [10, 11].

Щодо відношення соціуму у 2024 році до проблеми безпілотних систем, то на основі табл. 3 можна обґрунтовано стверджувати наступне:

► тижні 05.08.24р.-11.08.24р. та 26.08.24р.-01.09.24р. були періодами найбільшого несприйняття цієї проблеми соціумом у всіх сегментах Інтернет-простору, а тиждень 22.07.24р.-28.07.24р. відзначений як кризовий у сегменті соцмереж без Телеграм;

► соцмережі головно ідентифікували підозрілі на інформаційну операцію тижні 2024р. на основі нейтрального новинного потоку документів;

► у сегменті ЗМІ періоди інформаційної атаки на соціум ідентифікуються головно на основі позитивних потоків документів.

### **Література:**

1. Пашков М. та ін. Стратегічні партнери України (реалії та пріоритети в умовах війни). Національна безпека і оборона. 2023. Вип. 3-4. 153 с. URL: [https://razumkov.org.ua/images/2023/10/11/NSD193-194\\_2023\\_ukr\\_all.pdf](https://razumkov.org.ua/images/2023/10/11/NSD193-194_2023_ukr_all.pdf) (дата звернення: 16.10.2024)
2. Ucluster. Рої дронів: Тренди українських БпЛА. URL: <https://ucluster.org/blog/2023/09/roji-droniv-trendy-ukrajinskyh-bpla/> (дата звернення: 16.10.2024).
3. Шарпе П. Невидима армія. Автономна зброя та майбутнє війни / пер. з англ. Н. Мочалової. Київ: Форс Україна, 2023. 448 с.
4. Горбулін В. П., Додонов О. Г., Ланде Д. В. Інформаційні операції та безпека суспільства: загрози, протидія, моделювання: монографія. Київ: Інтертехнологія, 2009. 164 с.
5. Додонов О. Г., Ланде Д. В., Прищепа В. В. Путятін В. Г. Комп'ютерна конкурентна розвідка: монографія. Київ, ТОВ «Інжиніринг», 2021. 354 с.

6. Мужанова Т. М. Конкурентна розвідка як інструмент інформаційно-аналітичного супроводу забезпечення інформаційної безпеки підприємства. *Економіка і суспільство: Електронне наукове фахове видання*. 2018. Вип. 16. Мукачів: Мукачівський державний університет. С. 425-431.
7. Вікіпедія. Контент-аналіз. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%9...>
8. Chekmyshev O. Comparative analysis of representation of IDPs and refugees in regional media of the Eastern region of Ukraine in regional media in October 2016 and 2022. URL: [https://www.researchgate.net/publication/378857051\\_East\\_October\\_2016-2022\\_Ukrainian\\_internally\\_displaced\\_persons\\_Monitoring\\_results\\_in\\_the\\_Eastern\\_region?enrichId=rgreq-ef5a74a22f5d0e31ce3d8ffe7e6e2b20-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM3ODg1NzA1MTtBUzoxMTQzMtI4MTIyODQ5NzI2M0AxNzEwMDgyNzMzOTIw&el=1\\_x\\_2&\\_esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/378857051_East_October_2016-2022_Ukrainian_internally_displaced_persons_Monitoring_results_in_the_Eastern_region?enrichId=rgreq-ef5a74a22f5d0e31ce3d8ffe7e6e2b20-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM3ODg1NzA1MTtBUzoxMTQzMtI4MTIyODQ5NzI2M0AxNzEwMDgyNzMzOTIw&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf)
9. Житарюк Мар'ян. Теорії та моделі масової інформації (Масова комунікація): навч.-метод. посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2018. 244 с.
10. Твердохліб І., Хомик Д. Оцінка рівня загрози Інтернет-середовища у контексті проблеми безпілотних систем. *Сучасні тенденції розвитку інформаційної економіки в Україні: Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні тенденції розвитку інформаційної економіки в Україні»*. (Україна, Львів, 25-26 жовтня 2024 р.). Львів: Растр-7, 2024. – С. 263-270. URL: [https://econom.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/10/zbirnyk-tez\\_2024\\_robocna-versiia3.pdf](https://econom.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/10/zbirnyk-tez_2024_robocna-versiia3.pdf) (дата звернення 31.10.2024)
11. Твердохліб І. П., Хомик Д. Б. Сучасні тенденції сприйняття соціумом проблеми безпілотних систем в Інтернет-просторі. *Економіка та суспільство*. 2024. № 68. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/5003> DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-154>
12. InfoStream. URL: <http://online.infostream.ua/> (дата звернення 18.10.2024)
13. Левкин И. М., Микадзе С. Ю. Добывание и обработка информации в деловой разведке. СПб: Университет ИТМО, 2015. 460 с.
14. Григорьев А. Н и др. InfoStream. Мониторинг новостей из Интернет: технология, система, сервис: научно-методическое пособие. Киев, ООО “Старт 98”, 2007. 40 с.
15. Твердохліб І. П., Блонський Н. А., Костюк Д. В. Емпірична оцінка доцільності моніторингу інформаційного простору Інтернет в економічних дослідженнях. *Економіка і суспільство: Електронне наукове фахове видання*. 2017. Вип. 11. Мукачів: Мукачівський державний університет, С. 593-602.

*Черешнюк Олексій Ігорович, аспірант,  
Вінницький національний технічний університет  
ORCID: 0009-0000-6627-0415*

*Паламарчук Євген Анатолійович,  
кандидат технічних наук, доцент,  
Вінницький національний технічний університет  
ORCID: 0000-0002-7443-099X*

## **ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ЛЮДИНО-МАШИННОГО ІНТЕРФЕЙСУ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ПОРУШЕННЯМИ ЗОРУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2030/>

### **Постановка задачі**

Побудова людино-машинного інтерфейсу (ЛМІ) електронних навчальних систем для інклюзивної освіти має важливе значення для забезпечення доступності та зручності використання таких систем людьми з різними вадами здоров'я. Однією з найбільш поширених є порушення зору. Для електронних навчальних систем (ЕНС) це створює комплекс задач із забезпечення ефективного діалогу між ЕНС і людиною з такими видами. Вони включають розробку і застосування спеціальних машинних інтерфейсів.

Метою цієї роботи є аналіз та розробка рекомендацій щодо побудови ефективних і доступних людино-машинних інтерфейсів для електронних навчальних систем, орієнтуючись на особливості людей з порушеннями зору. Це включає в себе визначення особливостей побудови таких ЛМІ, оптимізації їх алгоритмів функціонування, UI і UX.

Під час дослідження також виявлені обмежень та проблем, з якими стикаються люди з вадами зору під час використання сучасних навчальних платформ, а також пошук можливості інтеграції доступних технологій, таких як аудіо-підказки, текстово-голосовий синтез, підтримка програм читання з екрана, підвищення зручності навігації [1].

### **Шляхи вирішення**

Шляхи вирішення проблеми побудови людино-машинного інтерфейсу електронних навчальних систем для людей з порушеннями зору:

1. Інтеграція голосових технологій – для людей з порушеннями зору важливо мати можливість взаємодіяти з навчальними системами за допомогою голосових команд і голосових відгуків.

Це включає в себе впровадження голосових асистентів або інтеграцію з уже існуючими технологіями, такими як Google Assistant або Apple Siri.

Його реалізація у використанні голосових команд для навігації по системі, перегляду навчальних матеріалів, пошуку інформації. Впровадження технологій голосового зворотного зв'язку, щоб система могла озвучувати текст, зображення або інші елементи на сторінці. Тоді ми маємо застосування Text-to-Speech (TTS) – технології, яка перетворює текстовий контент у звук [2].

Його перевагами є: Покращення доступності для користувачів з повною сліпотою. Дозволяє швидко і ефективно отримувати інформацію без необхідності використання миші чи клавіатури.

2. Використання екранних читалок та сумісність з ними – це програми або пристрої, які читають текст на екрані за допомогою голосового синтезатора. Вони допомагають людям з порушеннями зору слухати контент, що з'являється на екрані, включаючи текст, кнопки та інші елементи інтерфейсу.

Його реалізацією є адаптація контенту веб-сторінок, так щоб екранні читалки могли коректно зчитувати текст, заголовки, списки, посилання, таблиці та інші елементи, для цього можна використати спеціальні тегів HTML та ARIA, щоб допомогти читалкам коректно інтерпретувати і озвучувати інформацію.

До переваг відносять, доступність для користувачів з частковим чи повним обмеженням зору [3].

3. Гнучкість інтерфейсу та налаштування для користувачів з порушеннями зору – веб-ресурси повинні запропонувати користувачам можливість налаштування інтерфейсу відповідно до їх індивідуальних потреб, в свою чергу це дозволить людям з порушеннями зору змінювати розмір шрифтів, контрастність, кольори та інші елементи для забезпечення кращої видимості.

Реалізувати його можна так: Впровадження функцій налаштування контрастності (наприклад, високий контраст для тих, хто має часткову втрату зору). Можливість змінювати розмір шрифтів і вибір типу шрифтів для покращення читабельності. Додавання можливості налаштування колірної схеми, щоб уникнути проблем із сприйняттям тексту через кольорові порушення.

Його перевагами є зручність для людей з частковою втратою зору, які можуть адаптувати інтерфейс під свої потреби. Підвищення доступності без потреби в зовнішніх допоміжних технологіях.

4. Розробка альтернативних способів представлення інформації – для людей з порушеннями зору необхідно надавати альтернативні способи представлення навчального контенту. Це може включати використання аудіо описів для відео та зображень, інтерактивних елементів для тактильного сприйняття інформації, а також текстових описів для графічних елементів.

Перевагами є покращення доступності та розуміння контенту для людей з повною або частковою втратою зору. Збільшення рівня інклюзивності в навчальних системах.

5. Розробка навчальних систем з використанням адаптивного дизайну – адаптивний дизайн дозволяє створити веб-сторінки, які автоматично налаштовуються під розмір екрана та характеристики пристрою, на якому переглядається контент.

Це включає в себе створення зручних інтерфейсів, які можна адаптувати для різних умов користування, зокрема для людей з порушеннями зору.

Його перевагами є зручність використання на різних пристроях, включаючи мобільні телефони, планшети та комп'ютери. Підвищення доступності інтерфейсу для людей з порушеннями зору, що можуть використовувати різні типи технологій.

6. Тестування і зворотний зв'язок від користувачів – це тестування навчальних систем з порушеннями зору є важливим кроком для виявлення проблем і недоліків у інтерфейсі та функціоналі.

Коротку інформація про кожен із шляхів можна побачити в таблиці 1

Таблиця 1. ЕНС для людей з порушенням зору

<b>Електронно навчальні системи для людей з порушеннями зору</b>		
<b>№</b>	<b>Опис вимоги</b>	<b>Вимоги до сервісів ЕНС</b>
1	Інтеграція голосових технологій	Озвучення, спеціальна клавіатура.
2	Використання екранних читалок та сумісність з ними	екранні читали коректно зчитувати текст, заголовки, списки, посилання, таблиці і т.д.
3	Гнучкість інтерфейсу та налаштування для користувачів з порушеннями зору	Можливість змінювати розмір шрифтів і вибір типу шрифтів для покращення читабельності.
4	Розробка альтернативних способів представлення інформації	Включає використання аудіо описів для відео та зображень, інтерактивних елементів для тактильного сприйняття інформації.
5	Розробка навчальних систем з використанням адаптивного дизайну	Автоматично налаштовуються під розмір екрана та характеристики пристрою, на якому переглядається контент
6	Тестування і зворотний зв'язок від користувачів	Тестування системи та зворотній зв'язок

Регулярний зворотний зв'язок від реальних користувачів дозволить оперативно коригувати та вдосконалювати систему. Його переваги це поліпшення доступності і функціональності навчальних систем. Оперативне виявлення та виправлення недоліків у роботі інтерфейсу [4].



## **Висновок**

Для вирішення завдання створення ефективного ЛМІ електронних навчальних систем для осіб із порушеннями зору слід реалізувати комплекс конкретних заходів:

У першу чергу, необхідно реалізувати голосові технології (TTS – Text-to-Speech) для прослуховування тексту, озвучення кнопок та інших елементів інтерфейсу.

Системи потрібно адаптувати згідно використання спеціальних HTML-тегів і ARIA-атрибути для екранних читалок. До системи функції зміни вигляду інтерфейсу: можливість вибору купити та зміни візуальних параметрів – розмір і тип шрифтів, контрастність і кольорове оформлення.

Також не слід забувати про створення альтернативних способів подання інформації – наприклад, аудіозапису для відео, якщо вони є у системі.

Всі запроваджені зміни мають бути тестовані на користувачах і коригуватися відповідно до їх потреб. Перераховані конкретні заходи впроваджені в зазначений термін сприятимуть підвищенню доступності і ефективності електронних навчальних систем для осіб із порушеннями зору.

## **Список використаної літератури:**

1. Невлюдов І. Ш. Людино-машинний інтерфейс в технічних засобах автоматизації : навч. посіб. / І. Ш. Невлюдов, О. І. Филипенко, Б. О. Шостак. – Харків : ХТМТ, 2019. – 244 с.
2. Бенедиктова, І. В., & Левін, І. П. (2014). Людино-машинний інтерфейс: основи проектування та аналізу. – Київ: НТУУ "КПІ".
3. Дубровіна, І. М., & Жукова, М. Ю. (2016). Розробка електронних навчальних систем для людей з обмеженнями по зору. – Харків: ХНУРЕ.
4. Шмідт, В. В. (2021). Розробка інклюзивних електронних систем для людей з обмеженнями зору. // Матеріали міжнародної конференції з інклюзивних технологій, Львів, 132-138. У роботі представлені приклади проектування інтерфейсів для людей з порушеннями зору в контексті електронного навчання.
5. Федорова, Т. М. (2022). Особливості розробки голосових інтерфейсів для електронних навчальних систем. // Тези конференції з інформатики та інклюзивної освіти, Київ, 25-30. Зосереджено увагу на використанні голосових інтерфейсів як ефективного інструменту для людей з порушеннями зору у навчальних системах.
6. Microsoft Accessibility [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.microsoft.com/accessibility>
7. W3C Web Accessibility Initiative (WAI) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.w3.org/WAI/>
8. Assistive Technology Industry Association (ATIA) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.atia.org/>

## **ПОВТОРЮВАНИЙ КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ ДРЕЙФ: ВИКЛИКИ ТА АДАПТАЦІЯ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2028/>

У сучасних реаліях машинне навчання стикається з низкою викликів, які пов'язані із змінністю даних. Більшість традиційних моделей працюють, спираючись на припущення, що розподіл даних є статичним. Однак у реальних сценаріях це рідко відповідає дійсності. Поточкові дані, наприклад, часто змінюють свої закономірності з часом, що породжує явище, відоме як концептуальний дрейф [1]. Концептуальний дрейф проявляється в різних формах: раптові зміни в даних, поступові зрушення або навіть періодичне повторення раніше спостережуваних патернів.

Ще складнішою є ситуація з повторюваним концептуальним дрейфом [2], коли вже знайомі моделі даних знову з'являються через певний час. Це особливо характерно для сезонних тенденцій, змін уподобань користувачів або періодичних процесів у системах. Для таких сценаріїв потрібні моделі, які не тільки здатні виявляти зміни, але й швидко до них адаптуватися, забезпечуючи стабільність і високу точність роботи. Наприклад, сезонні зміни у фінансових даних, циклічні коливання в уподобаннях споживачів чи періодична поведінка технічних систем ставлять моделі перед необхідністю не лише адаптуватися до змін, але й ефективно використовувати раніше накопичені знання.

Нездатність моделі ефективно працювати з концептуальним дрейфом може призводити до серйозних наслідків: зниження точності прогнозів, неправильні класифікації чи навіть значні фінансові втрати. Наприклад, у системах виявлення шахрайства або медичного моніторингу пропуск змін у даних може мати критичні наслідки.

Щоб ефективно працювати з концептуальним дрейфом, сучасні моделі повинні володіти кількома ключовими якостями [3]. По-перше, вони мають бути здатні швидко розпізнавати зміни у даних, зокрема повторювані. По-друге, важливо забезпечити баланс між стабільністю (збереженням попередніх знань) і пластичністю (здатністю адаптуватися до нових патернів). Це вимагає ефективного управління пам'яттю та механізмів для виділення релевантних даних із минулого.

Зазвичай для вирішення проблем концептуального дрейфу використовують онлайн машинне навчання. Онлайн машинне навчання дозволяє моделювати потоки даних у реальному часі, враховуючи

нестабільності та зміни у даних (дрейфи, зсуви). Однак основні виклики, які виникають [4]:

- Стабільність проти адаптивності: Моделі часто втрачають попередні знання через необхідність адаптації до нових змін, що призводить до потреби в повторному навчанні.
- Необхідність адаптації до концептуальних дрейфів: Зміни в статистичних властивостях даних, як поступові, так і різкі, ускладнюють підтримку точності моделі.
- Неєфективність ресурсів: Постійне навчання з нуля потребує великих витрат обчислювальних ресурсів і часу, особливо у сценаріях, де старі патерни стають знову актуальними.

Враховуючи вищезгадані проблеми зараз активно досліджуються адаптивні алгоритми. Головна відмінність між інкрементальними та адаптивними алгоритмами полягає у стратегіях забування. Адаптивні алгоритми використовують явні механізми для ігнорування нерелевантної інформації, тоді як інкрементальні алгоритми просто додають нові знання до існуючих. Фактично, адаптивні алгоритми можна вважати «розширеними інкрементальними алгоритмами» [5], які можуть адаптуватися до змін у потоці даних.

Однак динамічний характер поточкових даних викликає низку проблем на етапах зберігання та навчання. Генеративні процеси у часових рядах можуть змінюватися з часом, а моделі, натреновані на старих даних, зазвичай втрачають точність при таких змінах. Вирішенням цих проблем є розробка механізмів, які можуть ефективно працювати з концептуальними дрейфами, зберігаючи продуктивність у періоди стабільності [6].

Розглянемо кілька підходів до вирішення цієї проблеми. У контексті концептуальних дрейфів одним із найбільш продуктивних рішень стали ансамблі, які дозволяють комбінувати кілька моделей для підвищення точності та масштабованості. Вони добре інтегруються у розподілені обчислювальні системи та масштабуються для роботи з великими потоками даних. Однак покроковий характер онлайн-навчання створює обчислювальні труднощі для паралельних моделей. У таких випадках адаптивні підходи, як-от стратегія навчання на міні-батчах [7], допомагають оптимізувати процес, дозволяючи використовувати алгоритми офлайн-рівня для динамічних середовищ і нестабільних даних.

Інший підхід – прееквентне оцінювання (prequential or interleaved test-then-train) [8]: Ефективний метод моніторингу продуктивності, де кожен екземпляр даних використовується для прогнозу, оцінки помилки та подальшого навчання моделі. У цьому підході, тести виконуються на нових даних перед використанням для навчання моделі. Це забезпечує ефективніше використання даних порівняно з традиційним підходом "розділення на навчальні та тестові набори".

Мета-навчальні підходи для поточних потоків даних дозволяють повторно використовувати попередньо навчені моделі лише після виявлення зміни в даних. Це забезпечує ефективність через використання міні-батчів і збереження старих моделей для відповідних дрейфів. У зв'язку з цим, були запропоновані різні методи, зокрема ансамблі з активним виявленням дрейфу та використанням історії попередніх моделей[9]. Для цього набір отриманих даних зберігається в буфері для кожного класифікатора та порівнюється з вхідним потоком у разі дрейфу концепції.

Новітні методи включають використання нейронних мереж для передбачення типу дрейфу, що дозволяє адаптувати онлайн-алгоритми до нових змін у даних [10]. Автори використовують попередньо навчений класифікатор, щоб навчитися виявляти різні типи дрейфу в потоці даних. Автори пропонують нейронну мережу, яка вивчає прототипи(набір екземплярів, створених або вибраних алгоритмом) для кожного класу дрейфу, включаючи базовий клас «без дрейфу». Після цього детектор дрейфу можна використовувати як частину будь-якого онлайн-навчального алгоритму, маючи перевагу в тому, що він може передбачити виникнення дрейфу та його тип.

Онлайн машинне навчання має великий потенціал для роботи з поточними даними, але його ефективність залежить від здатності моделей адаптуватися до змін, зберігати попередні знання та оптимізувати використання ресурсів. Адаптивні алгоритми є ключем до вирішення цих викликів, пропонуючи сучасні підходи до роботи з концептуальними дрейфами та повторюваними патернами. Найскладніше при роботі з повторюваним концептуальним дрейфом – це розрізнити, коли дані сигналізують про повернення до старих патернів, а коли з'являється щось принципово нове. Помилки в таких випадках можуть призводити до некоректних рішень. Саме тому важливим напрямком досліджень є розробка ефективних алгоритмів, здатних розпізнавати такі ситуації. У перспективі вирішення цих викликів дозволить створити більш стійкі та адаптивні системи, які можуть працювати з великими потоками даних у режимі реального часу. Це відкриє нові можливості для різних галузей і допоможе підвищити ефективність прийняття рішень навіть у найбільш складних умовах.

### **Література:**

1. TSYMBAL, Alexey. The problem of concept drift: definitions and related work. Computer Science Department, Trinity College Dublin, 2004, 106.
2. SUÁREZ-CETRULO, Andrés L.; CERVANTES, Alejandro; QUINTANA, David. Incremental market behavior classification in presence of recurring concepts. Entropy, 2019, 21.1: 25.
3. WARES, Scott; ISAACS, John; ELYAN, Eyad. Data stream mining: methods and challenges for handling concept drift. SN Applied Sciences, 2019, 1: 1-19.

4. ELWELL, Ryan; POLIKAR, Robi. Incremental learning of concept drift in nonstationary environments. *IEEE transactions on neural networks*, 2011, 22.10: 1517-1531.
5. GAMA, João, et al. A survey on concept drift adaptation. *ACM computing surveys (CSUR)*, 2014, 46.4: 1-37.
6. LU, Jie, et al. Learning under concept drift: A review. *IEEE transactions on knowledge and data engineering*, 2018, 31.12: 2346-2363.
7. CASSALES, Guilherme, et al. Improving the performance of bagging ensembles for data streams through mini-batching. *Information Sciences*, 2021, 580: 260-282.
8. CERQUEIRA, Vitor; TORGO, Luis; MOZETIČ, Igor. Evaluating time series forecasting models: An empirical study on performance estimation methods. *Machine Learning*, 2020, 109.11: 1997-2028.
9. GONÇALVES JR, Paulo Mauricio; DE BARROS, Roberto Souto Maior. RCD: A recurring concept drift framework. *Pattern Recognition Letters*, 2013, 34.9: 1018-1025.
10. U, Hang, et al. Meta-ADD: A meta-learning based pre-trained model for concept drift active detection. *Information Sciences*, 2022, 608: 996-1009.

## Секція 2. Економічні науки

*Nadiia Ragulina, Associate Professor of  
the Department of Digital Technologies  
and Design and Analytical Solutions, LLC  
“Technical University “Metinvest Polytechnic”  
ORCID: 0000-0003-0199-2833*

### METHODS OF QUALITATIVE AND QUANTITATIVE RISK ANALYSIS

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2048/>

УДК 330.1

Risk analysis is a component of the theory and practice of risk management. The need for this analysis for enterprises is associated with the instability of technological, natural, economic and political processes, their negative impact on the functioning of business entities, the possibility of unfavourable development scenarios that lead to deviations from the actual result of work from the expected one and affect the effectiveness of decisions.

The modern risk analysis methodology combines complementary quantitative and qualitative approaches. Risk assessment is a quantitative or qualitative determination of the magnitude (degree) of risks – one of the stages of risk analysis.

Qualitative risk assessment is the process of presenting a qualitative analysis of the identification of risks that require a quick response. Such a risk assessment determines the degree of importance of the risk and chooses the method of response. The main purpose of this assessment method is to identify the main types of risks affecting the business. The advantage of this approach is that at the initial stage of analysis, it is possible to visually assess the degree of riskiness by quantifying the composition of risks and, at this stage, to refuse to implement a certain decision.

A qualitative risk analysis helps to identify and identify possible types of risks inherent in the project, identify and describe the causes and factors that affect the level of a particular type of risk. In addition, it is necessary to describe and evaluate all possible consequences of the hypothetical implementation of the identified risks and propose measures to minimise and/or compensate for these consequences by calculating the cost of these measures. The objective of a qualitative risk analysis is to identify sources and causes of risk, stages and activities that pose a risk, namely: to identify potential risk areas; to identify risks that accompany the activity; to forecast practical benefits and possible negative consequences of the identified risks. The main results of a qualitative risk analysis include: identification of specific risks of an investment project and the reasons that cause them; analysis and cost equivalent of the hypothetical consequences of the possible realisation of these risks; proposals for measures to minimise losses and their cost assessment. Additional, but also very significant results of qualitative analysis include determining the

boundary values of possible changes in all factors (variables) of the project being tested for risk [1, p. 803-810]. In modern conditions, the following stages of qualitative risk analysis can be identified:

- 1) identification (definition) of possible risks;
- 2) description of the possible consequences (losses) of the identified risks and their cost assessment;
- 3) a description of possible measures aimed at reducing the negative impact of the identified risks, indicating their cost;
- 4) a qualitative study of the investment project's risk management capabilities (which include: risk diversification; risk avoidance; risk compensation; risk localisation).

A qualitative analysis of investment risks is carried out at the stage of developing a business-plan, and a mandatory comprehensive examination of the entire project makes it possible to prepare a large amount of information in order to start working on risk analysis [2, p. 147]. Qualitative assessment includes the expert method, the cost-benefit analysis method, and the analogy method. The expert method involves processing the assessments of experts with experience in implementing innovative projects for each type of risk and determining the integral risk level. The most common expert assessment methods include the Delphi method, scoring method, ranking, and pairwise comparison. The expert assessment method is implemented by processing the opinions of experienced professionals who act as experts. Each expert, working separately, is given a list of possible risks and asked to assess the likelihood of their occurrence. The experts' assessments are then analysed for inconsistencies, and they must satisfy the following rule: the maximum difference between the assessments of two experts for any type of risk should not exceed 50%, which helps to eliminate fundamental differences in the experts' assessments of the probability of a particular type of risk. As a result, expert estimates of the probability of an acceptable critical risk, or estimates of the most likely losses, are obtained. The correct selection of experts is of great importance in this method. Expert assessment methods include a set of logical, mathematical and statistical methods and procedures related to the expert's activities in processing information required for analysis and decision-making. At the heart of the expert procedure is the expert himself - a specialist who uses his abilities (knowledge, skills, experience, intuition, etc.) to find the most effective solution. Experts involved in risk assessment should: have access to all information available to the developer about the project; have a sufficient level of creative thinking and the necessary knowledge in the relevant subject area; be free from personal preferences regarding the project (i.e. not lobbying for it). In its most general form, the essence of this method is that an entity identifies a certain group of risks and considers how they may affect its operations. This consideration is reduced to giving a score for the likelihood of a particular type of risk occurring, as well as the degree of its impact on the entire business. The main disadvantages of this method include difficulties in attracting independent experts and significant subjectivity of the assessments obtained. The method of analogy is applied both at certain stages of the project life cycle and throughout the entire cycle and is used to develop project implementation scenarios. The method of using analogues is



to find and use similarities between phenomena, objects, and systems. It is often used in cases where it is not possible to use other risk assessment methods. The analogy method is most commonly used in risk assessment of frequently repeated projects.

Thus, the advantages of qualitative assessment methods include the simplicity of calculations, the absence of the need for accurate information and the use of computers; these methods are also used when other assessment tools are not acceptable; these methods allow for possible errors, the effects of adverse factors and extreme situations as sources of potential risk; these methods can be used both at certain stages of the project life cycle and throughout the entire cycle.

Quantitative risk assessment provides the most accurate solutions compared to qualitative risk assessment. However, quantitative assessment also faces the greatest difficulties, which are related to the fact that quantitative risk assessment requires appropriate initial information. The quantitative risk assessment is proposed to be based on the methodology used in audits, namely, risk assessment by control points of activity. The use of this method, as well as the results of qualitative analysis, allows for a comprehensive risk assessment. Quantitative risk assessment is based on the data obtained during their qualitative assessment, i.e. only those risks that are present in the implementation of a specific operation of the decision-making algorithm should be assessed. Quantitative analysis of project risks involves the numerical determination of the values of individual risks and the project risk in general. Quantitative analysis is based on probability theory, mathematical statistics, and operations research theory. Two conditions are necessary for quantitative analysis of project risks: the availability of a basic project calculation and a full-fledged qualitative analysis. Qualitative analysis identifies and identifies possible types of project risks, identifies and describes the causes and factors that affect the level of each type of risk [3, p. 32-35]. The objective of quantitative analysis is to quantify the impact of changes in project risk factors on project performance criteria. The most commonly used methods of quantitative project risk analysis in practice are as follows:

- method of adjusting the discount rate;
- sensitivity analysis of performance indicators (net discounted income, internal rate of return, profitability index, etc;)
- scenario method;
- decision tree;
- simulation modelling – Monte Carlo method.

These risk analysis methods are based on the concept of the time value of money and probabilistic approaches. The choice of a specific method of investment risk analysis, in our opinion, depends on the information base, requirements for the final results (indicators) and the level of reliability of investment planning. For small projects, you can limit yourself to methods of sensitivity analysis and discount rate adjustment, for large projects - to conduct simulation modelling and build probability distribution curves, and if the project results depend on the occurrence of certain events or the adoption of certain decisions, build a decision tree. Risk analysis methods should be applied in a comprehensive manner, using the simplest ones at

the preliminary assessment stage, and complex methods that require additional information at the final investment justification stage. It should be noted that the results of different methods used for the same project complement each other. At the stage of quantitative risk analysis, numerical values of the probability of occurrence of risk events and the amount of damage or benefit caused by them are calculated [4, p. 97]. As a result of the analysis of the entire set of modern methods of quantitative risk analysis, it can be said that the application of a particular method depends on many factors:

- each type of risk under analysis has its own methods of analysis and specific features of their implementation;
- the volume and quality of the initial data plays a significant role in risk analysis;
- when analysing risks, it is fundamentally important to take into account the dynamics of indicators that affect the level of risk;
- when choosing analysis methods, one should take into account not only the depth of the calculated data,

Simulation modelling (Monte Carlo method) is a series of numerous experiments designed to obtain empirical estimates of the degree of influence of various factors (input values) on some results (indicators) dependent on them. The method will make it possible to assess the impact of simultaneous changes in the values of several output parameters on the value of the object. In this case, the investor is provided with a complete set of data characterising the project risk. However, the system is not protected from contradictions, interconnected phenomena and forecast errors; expected probability distributions are built using expert information, so the complexity of calculations is not always accompanied by an adequate increase in their accuracy. The scenario method involves forecasting options for the development of the external environment and calculating investment performance estimates for each scenario. If certain probabilities are assigned to the scenarios, a risk profile can be built, and the standard deviation and skewness of the distribution can be estimated. Often, so-called 'pessimistic', 'most likely' and 'optimistic' scenarios are developed to provide an estimate of the spread of project results and its profitability (loss) in the event of a deteriorating economic situation. The method of building a decision tree is similar to the scenario method and is based on building a multivariate forecast of the dynamics of the external environment. Unlike the scenario method, it assumes that the organisation itself can make decisions that change the course of project implementation (making choices) and a special graphical form of representing the results (the 'decision tree'). 'The decision tree can be used both in conditions of risk and in conditions of uncertainty or complete certainty. Building a probability tree is a technique that allows you to visualise the logical structure of decision-making. A probability tree makes it possible to accurately determine the likely future cash flows of an investment project depending on the results obtained in previous periods. As a rule, there is a connection between what has happened now and what will happen in the future, but this is not always the case. If an investment project generates positive cash flows in the first period, then in the next period, the cash flow may have different values with corresponding

opportunities. A probability tree can be used to represent future events as they may occur. The disadvantages of the probability tree method of risk assessment are its labour intensity and the lack of consideration of the impact of environmental factors.

Qualitative and quantitative risk assessment can be used separately or together, depending on the available time and budget, the need for quantitative or qualitative risk assessment. A risk is an action performed under conditions of choice, when in case of failure there is a possibility (degree of danger) of being in a worse position than before the choice (than in case of failure to perform this action). In our opinion, this definition is the most complete and reflects the essence of risk. Investing in the development of enterprises involves the risk of not getting the expected results in the desired timeframe. In order to survive in a market economy, companies need to decide to introduce technical innovations and take bold, non-trivial actions, which increases risk. In this regard, there is a need to analyse and assess the degree of investment risk so that potential investors, including the company planning the project, can have a clear picture of the real prospects for return on investment and profit in advance, even before making investments. It follows that businesses need to be able to manage risk in the process, striving to reduce it to the lowest possible level.

Correctly obtained risk assessments are valuable not so much in themselves as in connection with the need to make economic decisions in specific situations. At the current stage of development, a number of factors can be influenced in real investments: the nature of the technology, the production of goods, the structure of the enterprise and methods of managing the production of goods, the qualifications of management, etc. Thus, for effective risk management, it is important that all possible factors affecting the overall level of risk are identified, analyzed and ranked by importance in accordance with existing methods of qualitative and quantitative risk analysis.

#### **Література:**

1. Sandra M.N., Sandra M.N., Carlos S. da S. Eduardo Risk management applied to software development projects in incubated technology-based companies: literature review, classification, and analysis. 2016. № 23 (4). P. 798-814.
2. Yet B., Constantinou A., Fenton N., Neil M., Luedeling E., Shepherd K. A Bayesian Network Framework for Project Cost, Benefit and Risk Analysis with an Agricultural Development Case Study. Expert Systems with Applic. 2016. № 60. P. 141-155.
3. Tavares B. G., C. Eduardo S. da Silva, A. D. de Souza. Risk Management in Scrum Projects: A Bibliometric Study. Journal of communications software and systems. 2017. № 13 (1). P. 25-41.
4. Rudnitska Y. Features of risk management in the foreign economic activity of the enterprises. Збірник тез доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції «Бізнес, інновації, менеджменту: проблеми та перспективи», Київ, 23 квітня 2020 року, с. 96-97

*Veronika Kravchynska, student of higher education,  
group 3-2a, Faculty of International Trade and Law,  
State University of Trade and Economics, Kyiv*

*Academic Advisor: Larisa Gevorgivna Sarkisyan,  
Candidate of Economic Sciences; Associate  
Professor of the Department of World Economy,  
State University of Trade and Economics, Kyiv*

## **THE INFLUENCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON TRADE AND ECONOMIC INFORMATION SYSTEMS**

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2066/>

Artificial intelligence (AI) is becoming an important tool for optimizing trade and economic information systems (TEIS), it is transforming modern trade and economic information systems, providing new opportunities for automation, forecasting and management. Its implementation allows enterprises to use vast arrays of data to make decisions, automate processes and improve trading efficiency. Modern analytical and statistical data indicate a significant increase in the role of AI in trading systems, which is due to the global digital transformation. The speed of implementation in the field of trade is the result of the development of analytical technologies, big data and machine learning [1].

The purpose of the study is to determine the main directions of using AI to optimize trading processes.

One of the main advantages of using AI in TEIS is the automation of supply chains, which provides automatic processing of orders, financial transactions and logistics operations in real time, which allows to increase the efficiency of planning and execution of orders, reduce supply delays, optimize logistics costs and improve inventory management. For example, using machine learning algorithms, large companies such as Amazon and Alibaba are automating warehouse inventory management.

Analytical models based on AI help predict fluctuations in market demand and determine optimal pricing strategies. AI can analyze historical data, seasonal changes and current market trends to more accurately predict demand for goods. With its help, you can automatically plan the best logistics routes, taking into account weather, traffic and other factors. International studies show that the use of such technologies can increase the accuracy of forecasting by 10-15%.

At the same time, AI allows the analysis of large volumes of data (Big Data), which may include financial indicators, market data, competition and consumer behavioral patterns, and other variables. This enables enterprises to react more quickly and accurately to changes in the market environment and make informed decisions. Also, AI is used for risk modeling and analysis, which allows companies

to reduce financial losses from unforeseen market situations. It also allows building customer profiles, predicting their preferences and adapting marketing strategies. For example, Netflix uses AI to analyze user behavior and recommend content that increases customer retention and, based on analysis of market conditions, to recommend optimal prices for products that help maximize profits. According to McKinsey, businesses that apply AI-based analytics achieve a 10-20% increase in profitability. The McKinsey Global Institute is one of the most prominent private think tanks that researches the impact of AI on business and the economy. They publish detailed reports on the use of artificial intelligence in various sectors of the economy, including international trade [2].

AI is used to optimally distribute vehicles and manage warehouse inventory, which helps reduce costs and improve service levels. The use of AI algorithms allows you to optimize product delivery routes, reducing fuel costs and transportation time. For example, DHL is implementing AI to automate logistics operations, resulting in a 30% increase in efficiency.

AI affects the automation of trading transactions, including forex, stock markets and e-commerce, and is also used to create robots that carry out trading operations in financial markets, improving their speed and reducing human error. For example, algorithmic trading, which uses AI, allows financial transactions to be carried out automatically according to predetermined conditions, which increases the speed and accuracy of trades. In the field of FinTech, AI helps ensure secure transactions, automatic fraud detection, and fast financial decision-making.

International organizations such as the IMF, WTO, OECD, the European Commission and private think tanks provide valuable data and forecasts that help research and analyze the impact of AI on the global economy. The IMF regularly publishes reports on global economic trends, including digital transformation in trade and financial markets. IMF reports contain data on the use of AI to optimize international trade and their impact on the global economy. At the same time, the WTO conducts research covering the use of digital technologies in international trade. WTO analytical reports include information on digitalization of logistics, supply management and automation of financial transactions. The OECD regularly examines the impact of AI on the international economy and digital markets. Their reports provide insight into how AI is being used in global supply chains and its role in improving the efficiency of international trade. The European Commission is actively studying the impact of AI on economic activity, including trade and industry. EC reports contain statistical data on the implementation of AI in European countries and its impact on EU trade systems [3].

But there are also risks of using AI, as such use requires the processing of large volumes of personal data, which can create great risks of breach of data privacy and cyber security. The increase in the number of automated transactions and data analytics creates new opportunities for cybercriminals, so system security remains a key issue here. Standards for data protection in trade and economic systems are

already being developed at the international level. Also, today, small and medium-sized enterprises may lag behind large companies in the implementation of AI due to high costs of technology and specialists. Countries with developed infrastructure and large investments in technology are ahead in innovation. Instead, developing countries face difficulties due to limited resources and weak technological foundations. According to Gartner research, 37% of the world's companies already use AI in their operations, and this figure is growing by 25% annually. Of course, today the greatest impact of AI is observed in the USA, Europe and China, where investments in innovation and development of digital technologies reach billions of dollars [4].

Despite the risks mentioned above, the prospects for the use of AI in TEIS look positive. AI is expected to continue to transform trading, making it more efficient, transparent and secure. Further development of technologies will help reduce transaction costs, improve risk management and increase the competitiveness of companies on world markets [5].

Thus, the introduction of AI significantly changes trade and economic information systems, helping to optimize logistics, automate financial processes, reduce costs and improve market data analytics and increase business efficiency. However, the development of these technologies is accompanied by challenges related to ethics and privacy, data security, uneven development of AI in the world. And it needs attention at the global level.

#### **References:**

1. Goley Yu., Drik I. (2023). Analysis of the use of artificial intelligence in business process management systems: advantages and disadvantages. Information technology and project management CIMS 2023. URI : <https://fti.dp.ua/conf/2023/05247-0555/>
2. McKinsey Global Institute (MGI). URI : <https://www.mckinsey.com/mgi/overview>
3. Ostrovska G., Ostrovsky O. (2023). Artificial intelligence in the conditions of modern enterprises and marketing campaigns: effective tools and prospects for development. Marketing and digital technologies, [S. 1.], 7 (3). P. 66-82. DOI : <https://doi.org/10.15276/mdt.7.3.2023.5>
4. Shapovalova A., Kuzmenko O., Prokopova O. (2024). The role of artificial intelligence in optimizing taxation and reporting in small business. Economy and society, 62. DOI : <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-116>
5. Stanford: Fintech Maintains Position as Third Biggest AI Investment Focus Area. Fintech Newsletter. 2023. URI : <https://fintechnews.ch/aifintech/stanford-fintech-maintains-position-as-third-biggest-ai-investment-focus-area/59671/>

*Бабій Леся Іванівна, кандидат економічних наук, доцент,  
доцент кафедри податкового менеджменту та фінансового  
моніторингу, Київський національний економічний  
університет імені Вадима Гетьмана  
ORCID: 0000-0002-6516-0377*

*Гладун Наталія Ярославівна, здобувач вищої освіти,  
Київський національний економічний  
університет імені Вадима Гетьмана*

## **ПОНЯТТЯ РИЗИКУ У ДІЯЛЬНОСТІ КОМУНАЛЬНИХ НЕКОМЕРЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2047/>

Комунальні некомерційні підприємства (КНП) виконують важливу соціальну функцію, забезпечуючи доступність життєво важливих послуг для населення. Ця специфіка впливає на характер ризиків, які потрібно враховувати під час управління підприємством. Основна мета діяльності КНП – забезпечення соціально значущих послуг (медичні, комунальні, освітні), а не отримання прибутку. Це створює необхідність балансування між ефективністю використання ресурсів і доступністю послуг. КНП постійно перебувають під контролем місцевих громад та органів влади, що вимагає прозорості в ухваленні рішень і управлінні ризиками. Джерела фінансування КНП переважно базуються на субсидіях, грантах чи державних програмах. Оскільки значна частина послуг може надаватися на безоплатній або пільговій основі, підприємства стикаються з труднощами прогнозування доходів. Це створює ризики недофінансування та затримки отримання коштів. Для мінімізації зазначених ризиків КНП можуть інтегрувати ризик-орієнтований підхід у свою систему управління, що включає:

- **Ідентифікацію ризиків:** аналіз зовнішніх і внутрішніх факторів, які можуть впливати на діяльність;
- **Оцінку ризиків:** визначення ймовірності та впливу кожного ризику;
- **Розробку стратегій реагування:** планування заходів із мінімізації або усунення ризиків;
- **Моніторинг та оцінка:** постійне спостереження за ризиками для швидкого реагування на зміни.

У діяльності КНП ризики відіграють важливу роль, оскільки впливають на якість та достовірність інформації. Розуміння природи ризиків, їх видів та причин виникнення є основою для ефективного управління ними, що дозволяє знизити ймовірність помилок.

Ризик у діяльності КНП можна визначити як ймовірність виникнення подій або умов, які можуть негативно вплинути на достовірність і об'єктивність фінансової інформації, що готується або перевіряється [1, с. 4]. Це широке визначення, яке охоплює як внутрішні, так і зовнішні фактори, що створюють невизначеність і підвищують імовірність відхилень від запланованих результатів.

Причини виникнення ризиків у комунальних некомерційних підприємств (КНП) можуть бути різноманітними і зазвичай пов'язані з особливостями їх діяльності, зовнішнім середовищем та внутрішніми факторами, що можуть вплинути на якість наданих послуг, на достовірне відображення інформації в фінансовій звітності, нестабільність економіки призводить до зменшення державного фінансування або затримок у виплатах субсидій, часті зміни нормативно-правової бази створюють додаткові ризики, пов'язані з необхідністю адаптації до нових умов, політична нестабільність може вплинути на фінансування або пріоритетність соціальних програм, в рамках яких працюють КНП. Однією з ключових причин є невизначеність у фінансовому середовищі, яка часто виникає внаслідок коливань валютних курсів, змін на ринках капіталу, інфляційних процесів, а також макроекономічної нестабільності або фінансових криз[3]. У таких умовах КНП можуть стикатися з труднощами у відображенні реальних фінансових показників, що призводить до викривлень у звітності. Наприклад, у періоди економічної кризи компанії можуть свідомо намагатися приховати або покращити свої фінансові результати, що створює додаткові ризики для аудиторів, які працюють із неточними або викривленими даними.

Іншою важливою причиною є недосконала система внутрішнього контролю на підприємстві. Система внутрішнього контролю є одним із головних механізмів управління ризиками у фінансово – господарській діяльності компанії, оскільки вона дозволяє запобігати помилкам і викривленням у бухгалтерському обліку та фінансовій звітності [2]. Брак підготовлених фахівців у сфері управління ризиками, фінансів чи технічного обслуговування. Високий рівень плинності кадрів через низький рівень оплати праці або недостатню мотивацію, призводить до збільшення внутрішніх ризиків в комунальних підприємствах.

Не менш важливою причиною є постійні зміни в законодавстві та регуляторних вимогах, які можуть значно впливати на бухгалтерський облік і аудит. Некомерційні комунальні підприємства повинні постійно відстежувати зміни у законодавстві, податкових нормах та стандартах фінансової звітності. Недостатня обізнаність або неправильне застосування нових вимог може призвести до суттєвих викривлень у звітності та порушення законодавчих норм.

### **Література:**

1. Методика національної оцінки ризиків відмивання коштів та фінансування тероризму в Україні (оновлена у 2021 році). URL: <https://fiu.gov.ua/assets/userfiles/310/НОР/Документи/metodyka2021.pdf>
2. Міжнародні стандарти щодо боротьби з відмиванням коштів, фінансуванням тероризму та розповсюдження зброї масового знищення. Рекомендації FATF. URL: [https://fiu.gov.ua/assets/userfiles/200/Міжнародні%20стандарти/FATF%20Recommendations\\_UKR\\_12\\_12\\_2022.pdf](https://fiu.gov.ua/assets/userfiles/200/Міжнародні%20стандарти/FATF%20Recommendations_UKR_12_12_2022.pdf)



3. Національні системи оцінювання ризиків і загроз: кращі світові практики, нові можливості для України : аналіт. доп. / [Резнікова О. О., Войтовський К. Є. Лепіхов А. В.] ; за заг. ред. О. О. Резнікової. Київ : НІСД, 2020. 84 с.
4. Огляд щодо використання неприбуткових організацій в незаконних цілях. Державна служба фінансового моніторингу України, 2020. URL: [https://fiu.gov.ua/assets/userfiles/411/Огляд%20НКО/Oglad\\_NPO\\_2020.pdf](https://fiu.gov.ua/assets/userfiles/411/Огляд%20НКО/Oglad_NPO_2020.pdf)
5. Перелік показників комплексної адміністративної звітності: затв. Наказом Мінфін України від 14.09.2021 № 504. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1519-21#doc\\_info](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1519-21#doc_info)

*Бабій Леся Іванівна, кандидат економічних наук, доцент,  
доцент кафедри податкового менеджменту та фінансового  
моніторингу, Київський національний економічний  
університет імені Вадима Гетьмана  
ORCID: 0000-0002-6516-0377*

*Савчук Тетяна Валеріївна, здобувач вищої освіти,  
Київський національний економічний  
університет імені Вадима Гетьмана*

## **ЕКОНОМІЧНА СУТНІСТЬ ПОДАТКОВИХ РИЗИКІВ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2046/>

Ризики в безпеці бізнесу включають в себе потенційні загрози і небезпеки, які можуть спричинити фінансові, репутаційні, правові, а також фізичні шкоди компанії. Це може включати в себе ризики кібербезпеки, природні лиха, злочинні дії, несправності обладнання, інсайдерські загрози, а також недотримання законодавства та регулювань. Бізнес повинен ефективно управляти цими ризиками шляхом розробки стратегій безпеки, планів відновлення після кризи та нагляду за їх виконанням для забезпечення стійкості та надійності діяльності.

У Податковому кодексі України наведено визначення ризику. Зокрема в пп. 14.1.221 ст. 14 зазначено: «під ризиком розуміють імовірність недекларування (неповного декларування) платником податків податкових зобов'язань, невиконання платником податків іншого законодавства, контроль за яким покладено на контролюючі органи [1].

Ризики можна розподіляти за різними критеріями, одним із них є джерело виникнення ризику.

Джерело ризику – це чинники (явища, процеси), які спричиняють невизначеність результатів, конфліктність у широкому сенсі цього поняття [2]. Виділяють такі джерела виникнення ризиків:

- спонтанність природних явищ;

- випадковість, тобто існує ймовірність того, що за одних і тих самих умов може бути різний результат, який не можна однозначно передбачити; неповнота, недостатність інформації, на яку спираються під час ухвалення рішення;

- обмеженість різних видів ресурсів.

Кожне підприємство, що здійснює податкове планування, має приділяти велику увагу ризикам під час податкового планування. Своєю чергою, кожна схема податкової оптимізації має свої слабкі та сильні сторони, і керівник, який намагається впровадити будь-яку з них, має чітко розуміти, до яких наслідків це може призвести. Серед найвідоміших податкових ризиків варто виділити наступні:

1) ризики податкового контролю та посилення податкового тягаря полягають у донарахування податків, нарахування пені, штрафні санкції, накладення арешту на майно, притягнення до адміністративної та кримінальної відповідальності;

2) ризик неможливості компенсувати наслідки ризикової ситуації, що виникла, у тому числі й грошовими коштами. При грамотному податковому плануванні прораховуються можливі втрати в разі невдалого завершення кожної угоди. Якщо такого прорахунку немає, то підприємство може зіткнутися з такою ситуацією, коли на його рахунках буде недостатньо коштів для компенсації тих чи інших втрат, що може призвести до істотного погіршення фінансового становища фірми;

3) ризик помилкового обчислення і сплати податку. Цей ризик насамперед пов'язаний із некомпетентністю працівників бухгалтерії, що полягає в елементарному незнанні норм законодавства (що, як відомо, не звільняє від відповідальності), і може стати причиною низької обізнаності працівників бухгалтерії в механізмі реалізації будь-якої податкової схеми;

4) зміна податкового законодавства. Як нам відомо, в Україні податкове законодавство піддається певним змінам та доповненням навіть у період воєнного стану. Та варто зазначити, що завдяки інформаційним технологіям, що стрімко розвиваються, простежити за змінами законодавства стає набагато легше і доступніше. У зв'язку з цим можна виділити такі ризики цієї групи, а саме введення нових податків і зборів, зміна податкових ставок, зміна порядку визначення податкової, зміна строків та умов сплати податків і зборів, скасування податкових пільг. Можливість двоякого трактування норм податкового законодавства. При створенні схеми з податкового планування необхідно чітко дотримуватися приписів законодавчих норм, але буквальне читання закону не завжди може забезпечити успіх у реалізації тієї чи іншої податкової схеми. Корисно буває ознайомитися з арбітражною практикою з цього питання, що дає можливість підприємцям запобігти тим труднощам, з якими зіткнулися інші організації;

Недостатня увага керівників підприємств до можливості виникнення ризикових ситуацій. Дедалі частіше й частіше під час розроблення податкових схем – керівники, головним чином, наголошують на зниженні податкових платежів, пошуку прогалин у законодавстві та способів обійти закон у той чи

інший спосіб. Ризиковим є оптимізація податкових платежів. Бізнеси можуть виявити ризики, спробуючи мінімізувати податкові платежі. Проте, це також може призвести до конфліктів з податковими органами, які можуть визначити податкову оптимізацію як недійсну або недопустиму. Для міжнародних компаній, податкові ризики можуть включати в себе питання відповідності податковому законодавству різних країн, подвійне оподаткування та ризики відсоткового податку на джерело при виведенні капіталу за кордон.

Для мінімізації ризиків підприємства мають вдосконалювати свої стратегії податкового планування, підвищувати рівень кваліфікації персоналу та уважно стежити за змінами у законодавстві.

### **Література:**

1. Податковий кодекс України: Закон України №2755-VI від 02.12.2010 р. [Електронний ресурс] // ВВР. – 2011. – № 13-17. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2755-17>
2. Криштопа І. І., Олійник Я. В., Бабій Л. І. Міжнародний досвід ідентифікації податкових ризиків за даними, отриманими в рамках міжнародного обміну інформацією // Фінанси України. 2022 №11.-К., 2022. С. 35-48.
3. Купчак М. Я., Саміло А. В. Податковий менеджмент. Навчальний посібник. – Львів, 2020. – 185 с.
4. Податкова система: Навчальний посібник / [Волохова І. С., Дубовик О. Ю., Слатвінська М. О. та ін.]; за заг. ред. І. С. Волохової, О. Ю. Дубовик. – Харків: Видавництво «Діса плюс», 2019. – 402 с.
5. Самусевич Я. В. Податкове планування та основи податкової оптимізації : навчальний посібник / Я. В. Самусевич, А. В. Височина. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 344 с.

*Бабух Ілона Борисівна, кандидат економічних наук,  
доцент, Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
ORCID: 0000-0001-8274-5716*

*Гордіца Тетяна Маноліївна, кандидат економічних наук,  
доцент, Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
ORCID: 0000-0003-2598-3624*

### **МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ЕКОНОМІЧНОЇ НАУКИ: СУЧАСНЕ РОЗУМІННЯ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2040/>

Безперервний науково-технічний прогрес є основною рушійною силою розвитку економіки та суспільства в наш час. Він ставить нові вимоги до наукових досліджень, що спрямовані на створення нових теоретичних і

практичних знань. У рамках наукової діяльності фахівці визначають комплекс принципів, методів і засобів, які застосовуються для вирішення конкретних завдань або розв'язання певних проблем у кожній науковій галузі. У цьому контексті методологія науки є своєрідною філософською основою, системою світосприйняття, на якій будуються основні характеристики та специфіка методів дослідження. Вона визначає глибину й рівень наукового пізнання, можливості та межі застосування різних прийомів, інструментів і важелів у процесі досягнення наукової істини.

Сучасний розвиток суспільства свідчить про виокремлення методології науки як окремої галузі знань, а не просто як частини якоїсь конкретної науки. Основним завданням методології є визначення загальнофілософських підходів, методів та прийомів, які формують теоретичну основу науки. Таким чином, методологія науки є своєрідною теорією в межах теорії («Теорія в теорії»), оскільки саме на її основі можна використовувати конкретні методи й інструменти наукового дослідження. Отже, методологія – це філософське вчення про методи пізнання та зміни реальності, комплекс підходів до застосування принципів світогляду в процесі пізнання та життєвої практики [2].

У розвитку будь-якої науки важливішим і прогресивнішим є саме розвиток методології. Це зумовлено не лише тим, що нове наукове знання містить предметну складову, а й тим, що воно створює нові методологічні підходи. Такі підходи виникають завдяки критичному переосмисленню існуючих теорій, концепцій і передумов, що дозволяє сформулювати нові інтерпретації явищ, які аналізуються.

У сфері соціальних і поведінкових наук економічна методологія є галуззю знань, яка пояснює способи, якими економісти створюють і обґрунтовують свої теорії та нові знання, а також визначає критерії оцінки «наукової якості» економічних теорій. З одного боку, економічна методологія в позитивному сенсі описує явища та процеси, що характерні для діяльності більшості економістів. З іншого боку, вона виступає як нормативна дисципліна, що визначає, що і як економісти повинні робити, аби здійснювати наукові дослідження та «добувати» нові знання в економічній сфері.

Часто в традиційному розумінні методологічні питання зводять до характеристики предмета і методу науки. Ще в епоху Просвітництва, в період Нового часу, почало формуватися прагнення до систематизації знань, коли наука визначалася як єдина система, що відображає навколишній світ у всьому його різноманітті. Саме предмет конкретної науки підкреслював її місце в загальній системі знань і відокремлював її від інших наук, з якими вона могла взаємодіяти. Методологія науки, у свою чергу, розглядалася як набір інструментів наукового пізнання, адаптованих до специфіки предмета кожної науки. В рамках дискусій про метод кожна наука формувала свої підходи до двох основних пізнавальних установок – емпіризму та раціоналізму.

І до сьогодні питання методу науки, насамперед, залишається питанням співвідношення фактів і теорії. Теорія ж може реалізуватися як висхідна теоретична ідея, тобто апріорі, або як результат аналізу та узагальнення емпіричного матеріалу.

Наукова теорія – це форма інтегрованого, синтезованого знання, це окремі поняття, категорії, гіпотези, визначення, закони, які перестають бути самостійними і трансформуються в елементи цілісної системи наукових знань. Сама наукова теорія має виходити з логічних засад та бути спроможною пояснювати як емпіричні факти реального життя, так і наукові схеми або конструкції [3].

Нові теорії, як правило, з'являються тоді, коли існуючих знань не вистачає для правильного й ефективного пояснення існуючих фактів. Тоді з'являється необхідність кардинальної перебудови певної науки як системи знань, формування її на базі нової парадигми науки. Саме такий період і переживає сьогодні економічна наука, яка повинна формувати нові знання на базі такої соціальної парадигми, яка, з одного боку, бере до уваги всі новітні цифрові досягнення науково-технічного прогресу та їх втілення в економічну діяльність, а з іншого – ставить в центр аналізу безпосередньо людину з її інтелектуальними та моральними спроможностями. Останні, на думку фахівців, поступово будуть набувати значення найважливішого економічного та соціального ресурсу суспільства.

Таким чином, сучасний розвиток науки, зокрема економічної, вимагає постійного вдосконалення методології, яка є основою для створення нових теорій і знань. Методологія науки, визначаючи підходи, методи та критерії оцінки, не лише описує наукові процеси, а й спрямовує їх розвиток, допомагаючи в критичному переосмисленні існуючих теорій. Економічна методологія, зокрема, формулює способи створення й обґрунтування економічних теорій, враховуючи нові виклики, зокрема цифрові досягнення науково-технічного прогресу, та надаючи пріоритет людині як основному економічному і соціальному ресурсу. Тому розвиток методології є не лише ключовим елементом для пояснення фактів, але й важливим чинником для формування нових парадигм в економічній науці.

### **Література:**

1. Бабух І. Б. Методологія та організація наукових і прикладних досліджень у маркетингу : навч. пос. для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2024. 260 с.
2. Краус Н. М. Методологія та організація наукових досліджень : навчально-методичний посібник. Полтава : Оріяна, 2012. 183 с.
3. Методологія та організація наукових досліджень: навч. посіб. / за ред. І. С. Добронравової (ч. 1), К. : ВПЦ «Київський університет», 2018. 607 с.

*Жемеля Ірина Степанівна, студентка Навчально-наукового інституту бізнес освіти імені Анатолія Поручника, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, м. Київ, Україна, уповноважений з антикорупційної діяльності, Волинський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України*

*Науковий керівник: Сагайдак Михайло Петрович, доктор економічних наук, професор, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, м. Київ Україна*

## **ВИХОВАННЯ КУЛЬТУРИ ВИКРИВАННЯ КОРУПЦІЇ ЯК ОДИН ІЗ ШЛЯХІВ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ АНТИКОРУПЦІЙНОЇ ПРОГРАМИ В УПРАВЛІННІ ОРГАНІЗАЦІЄЮ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2056/>

Корупція становить загрозу державності, національній безпеці, управлінню, соціального та правового розвитку держави, а також забезпечення верховенства права та конституційних принципів демократії. Серед причин недовіри до органів державної влади є саме корупція, коли під час виконання своїх посадових обов'язків посадові особи керуються особистими інтересами, що відрізняються від суспільних. Сміливість повідомити про корупцію в вітчизняній практиці є одним із найсерйозніших викликів. Інститут викривачів, як суспільне явище, в Україні є вимогою часу. Викривачі працюють безпосередньо в організації і дотичні до інформації про корупцію, про яку можуть повідомити.

Відповідно до Закону України «Про запобігання корупції» (ч.1 ст.1) [1] викривач – це фізична особа, яка за наявності переконання, що інформація є достовірною, повідомляє про можливі факти корупційних або пов'язаних з корупцією правопорушень, інших порушень цього Закону, вчинених іншою особою, якщо така інформація стала їй відома у зв'язку з її трудовою, професійною, господарською, громадською, науковою діяльністю, проходженням нею служби чи навчання або її участю у передбачених законодавством процедурах, які є обов'язковими для початку такої діяльності, проходження служби чи навчання [2].

За Законом України «Про запобігання корупції» (ст.53) [1] усі викривачі та їх близькі родичі перебувають під захистом держави. За наявності загрози життю, житлу, здоров'ю та майну викривачів, їх близьких осіб у зв'язку із здійсненим повідомленням про можливі факти корупційних або пов'язаних з корупцією правопорушень правоохоронними органами до них можуть бути застосовані правові, організаційно-технічні та інші спрямовані на захист від протиправних посягань заходи, передбачені Законом України «Про

забезпечення безпеки осіб, які беруть участь у кримінальному судочинстві» [3]. Важливим фактором є фізичний та психологічний захист викривачів.

У Кодексі законів про працю (ст. 32) зазначено, що працівник, який повідомив про можливі факти корупційних або пов'язаних з корупцією правопорушень, інших порушень Закону України «Про запобігання корупції», вчинених іншою особою, не може бути звільнений чи змушений до звільнення, притягнутий до дисциплінарної відповідальності у зв'язку з таким повідомленням або підданий іншим негативним заходам впливу, або загрози таких заходів впливу. Звільнений працівник повинен бути поновлений на попередній посаді органом, який розглядає трудовий спір [1] Викривачів також не може бути піддано негативним заходам з боку керівника або роботодавця [2].

Основною перешкодою поширення цього інституту є відсутність мотивації викривачів повідомляти уповноважених суб'єктів про можливі факти корупційних або пов'язаних з корупцією правопорушень.

Викривач має право користуватися всіма видами правової допомоги, передбаченої Законом України «Про безоплатну правову допомогу» для захисту своїх прав та представництва інтересів в суді. Викривач має право обирати представника в суді самостійно та отримати відшкодування витрат на правову допомогу для захисту своїх прав.

Положення Барселонської декларації (від 17.06.2022) оформлені у вигляді рекомендацій державам проводити інформаційно-просвітницькі кампанії для формування культури повідомлення про корупцію на робочому місці [2].

Формування культури інформування про факти корупції можливе за умови затвердження в організаціях внутрішніх документів з передбаченими механізмами фіксації повідомлень. Гарантована анонімність нерозголошення відомостей про викривача та захисту від можливих негативних наслідків не є достатньою умовою поширення такого механізму антикорупційної боротьби.

Нерозголошення інформації про викривача та його близьких третім особам та тим кого стосується повідомлення повинна забезпечити установа, до якої звернувся викривач. У багатьох державах світу існують інститути викривачів. Спеціальні закони щодо захисту викривачів діють у різних варіантах у Великобританії, Австралії, США, Канаді, Новій Зеландії, Південній Африці, Румунії, Японії.

Положення міжнародного права щодо захисту викривачів прописані в ст.33 Конвенції ООН проти корупції, [4] ст.22 Кримінальної конвенції Ради Європи про боротьбу з корупцією, [5] ст.9 Цивільної конвенції Ради Європи про боротьбу з корупцією, [6] Директива Європейського парламенту і Ради ЄС №2019/1937 про захист осіб, які повідомляють про порушення законодавства Союзу. [7]

Закон України «Про запобігання корупції» передбачає наявність Єдиного порталу повідомлень викривачів для забезпечення конфіденційності та анонімності викривачів.

На механізм запобігання корупції в Україні у вигляді заохочення та формування культури повідомлення покладаються великі надії. Тому правовий захист викривачів уможливить легалізацію корупційних діянь. Існування інституту викривачів залежить від культури громадян, історичного досвіду побудови державності, поваги до національних традицій і цінностей та внутрішньою потребою суспільства.

#### Висновок

Упродовж останніх років спостерігаємо деякий поступ у антикорупційній боротьбі. Так, за результатами досліджень Індексу сприйняття корупції (CPI), проведених Міжнародною антикорупційною організацією Transparency International, Україна займає позицію в останній третині з поміж 180 держав. Безумовно, покращення показника на 3 бали упродовж року можна вважати позитивним фактом (країни, які отримують більше 30 балів, входять до групи країн, що активно борються з корупцією). Проте такий рівень індексу сприйняття корупції для великої європейської країни з населенням понад 40 млн осіб, якою є Україна, є неприпустимо низьким. Зазначимо, що сам по собі рівень корупції не є важливим, важливими є її наслідки. Негативні наслідки корупції проявляються у соціальній, правоохоронній, судовій, економічній системах. Вплив корупції на економіку є особливо небезпечним.

Тому виховання культури викривання корупції, прийняття в Україні та імплементація заходів профілактики, попередження і викорінення корупційних явищ, вселяє надію на якісні зміни в суспільстві гідному кращого життя.

#### Література:

1. «Про запобігання корупції» Закон України від 14.10.2014 № 1700-VII. Офіційний вебпортал парламенту України «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1700-18#top>
2. Пентегов В. А. Механізм формування в суспільстві нетерпимості до виявів корупції. Роль інституту викривачів у запобіганні та протидії корупції [Текст]: матеріали круглого столу (Київ, 2.11.2018 р.) / [редкол: В.Черней, К.Ланчінскас, А. Фодчук та ін.] Київ: Нац.акад. вн. справ, 2018. С. 126-128.
3. «Про забезпечення безпеки осіб, які беруть участь у кримінальному судочинстві»: Закон України від 23.12.1993 р. № 3782-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3782-12#Text>
4. Конвенція Організації Об'єднаних Націй проти корупції від 31 жовтня 2003 р. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_c16#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_c16#Text)
5. Кримінальна конвенція Ради Європи про боротьбу з корупцією. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_101#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_101#Text)
6. Цивільна конвенція Ради Європи про боротьбу з корупцією. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_102#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_102#Text)
7. Директива про захист осіб, які повідомляють про порушення законодавства Європейського Союзу. 2019. URL: [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2019-0366\\_EN.html#title](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2019-0366_EN.html#title)



*Загарій Вадим Петрович, кандидат економічних наук,  
доцент кафедри фінансів, Київський столичний  
університет імені Бориса Грінченка, м. Київ  
ORCID: 0009-0005-3597-546X*

*Загарій Віта Клавдіївна, кандидат економічних наук,  
доцент кафедри міжнародної економіки,  
Київський національний економічний  
університет імені Вадима Гетьмана, м. Київ  
ORCID: 0000-0001-6492-3523*

## **ІНТЕГРАЦІЯ БЛОКЧЕЙН У ФІНАНСОВУ СИСТЕМУ УКРАЇНИ: ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2036/>

Розвиток фінансової системи України впродовж останніх років йде в руслі світових тенденцій, навіть попри ризики та загрози, спричинені повномасштабними військовими діями. Стрімкий розвиток інформаційних технологій та інновацій змінюють напрямок розвитку фінансового ринку. Технологія блокчейн набуває дедалі більшого поширення у фінансовому секторі України з огляду на свої очевидні переваги, які дозволяють підвищити ефективність здійснення фінансових операцій, а також забезпечити належний рівень їх захисту. За даними рейтингу 2022 Global Crypto Adoption Index Україна входить в ТОП-5 за рівнем використання криптоактивів [1]. За опитуванням дослідницької компанії Gradus 77% респондентів відкривали криптовалютний гаманець [2]. При цьому, українці використовують рішення на основі блокчейн для різних ситуацій в площині споживання та інвестування. Так, кожен 3-й (32% респондентів) оплачував покупки криптовалютою. У процесі інвестування за допомогою рішень на основі блокчейн – кожен 5-й (19% ) брали участь в ICO [2].

Широке застосування блокчейн-технологій фінансовими структурами України стримується низкою невирішених проблем технологічного, правового, нормативного й етичного характеру. Для інтеграції блокчейну у фінансову систему України доцільно звернути увагу на досвід країн, які успішно реалізували цю технологію в різних аспектах фінансової діяльності. Важливо вивчити приклади таких країн, як Естонія, Китай та США, які показують ефективність блокчейну у фінансових операціях, цифрових трансформаціях, спрямованих на підвищення прозорості та безпеки фінансових процесів.

Естонія вважається світовим лідером у впровадженні блокчейн-технологій у державне управління. Ця невелика країна змогла побудувати одну з найінноваційніших цифрових екосистем завдяки реалізації національної ініціативи e-Estonia. Проєкт став прикладом успішного цифрового урядування, демонструючи, як технології можуть змінити традиційні підходи до управління. e-Estonia, ініційована у 2001 році, була створена з метою зробити урядову

систему максимально прозорою, ефективною та безпечною. У рамках e-Estonia громадяни Естонії отримали доступ до цифрової ідентифікації (ID-карт), яка дозволяє їм користуватися майже всіма державними послугами онлайн. Система включає електронне голосування (e-Voting), доступ до медичних даних (e-Health), реєстрацію бізнесу (e-Business) та навіть електронні судові процеси (e-Justice). Використання блокчейну у цих системах гарантує безпечність даних та можливість перевірки будь-яких змін у реєстрах. Особливість естонської моделі у використанні блокчейну полягає в його інтеграції в платформу KSI Blockchain, яка забезпечує постійний контроль за всіма операціями з даними. Ця технологія дозволяє відстежувати будь-які зміни, проводити аудит інформації та виявляти можливі порушення. Наприклад, у сфері охорони здоров'я блокчейн забезпечує пацієнтам повний контроль над їхніми медичними записами, дозволяючи надавати доступ лише обраним лікарям чи установам.

Для України досвід Естонії є цінним прикладом, адже країна вже почала активно інтегрувати цифрові технології, такі як «Дія». Застосування блокчейну у сферах оподаткування, земельного кадастру та електронного голосування може стати наступним кроком до створення сучасної цифрової держави.

Китай займає одну з лідерських позицій у сфері цифрових інновацій, активно інтегруючи новітні технології в економічну та фінансову систему країни. Особливу увагу привертає використання блокчейну, який став основою для оптимізації фінансових транзакцій, підвищення прозорості розрахунків. Одним із найбільших досягнень Китаю у сфері блокчейну є розробка та впровадження цифрового юаня (CBDC- Central Bank Digital Currency). Народний банк Китаю (PBoC) розпочав тестування CBDC ще у 2020 році і зараз ця технологія поступово інтегрується у фінансову систему країни. Цей проект є стратегічним кроком, який не лише змінює внутрішній ринок Китаю, але й впливає на глобальну фінансову систему.

Досвід Китаю може бути корисним для України у впровадженні блокчейну в державні фінанси та цифрові платіжні системи. Основні напрями, які можуть бути адаптовані: розробка національної цифрової валюти для підвищення прозорості фінансової системи; використання блокчейну для автоматизації податкового обліку та електронних платежів; інтеграція смарт-контрактів у державні закупівлі та управління фінансами.

США є одним із провідних центрів розвитку блокчейн-технологій, особливо у приватному секторі. Національна інноваційна екосистема підтримує впровадження блокчейну у сферах фінансів, юриспруденції, логістики, нерухомості та навіть охорони здоров'я. Однак саме децентралізовані фінанси (DeFi) та смарт-контракти здобули найбільшу популярність і визнання в США. Завдяки високій конкуренції між компаніями у сфері технологій, країна стала центром для розробки рішень на основі блокчейну. Так, компанії Coinbase та Kraken створюють платформи для торгівлі криптовалютами, тоді як Ethereum пропонує екосистему для розробки децентралізованих додатків (dApps).

Децентралізовані фінанси (DeFi) дозволяють здійснювати фінансові операції без посередників, таких як банки чи кредитні установи. В США DeFi охоплює широкий спектр послуг: за допомогою смарт-контрактів користувачі можуть отримувати позики, закладаючи цифрові активи; платформи, що дозволяють здійснювати прямі угоди між користувачами, забезпечуючи швидкість і мінімальні витрати; через DeFi можна автоматизувати процеси інвестування, використовуючи алгоритмічні механізми. Ці системи функціонують на базі блокчейну Ethereum. У 2023 році ринок DeFi у США досягнув мільярдних обсягів, залучивши інвесторів з усього світу.

Смарт-контракти, інтегровані у блокчейн, дозволяють автоматизувати юридичні й фінансові угоди. У США ця технологія знайшла застосування в багатьох галузях – автоматизація процесів купівлі-продажу нерухомого майна; скорочення бюрократичних процедур і пришвидшення виплат у разі настання страхових випадків; захист прав авторів через автоматичний розподіл роялті. Так, платформа OpenLaw використовує смарт-контракти для автоматизації юридичних угод, а компанії як Aave пропонують клієнтам кредитні послуги, повністю керовані алгоритмами.

Досвід США показує, як приватний сектор може стати основним рушієм цифрових інновацій. Децентралізовані фінанси та смарт-контракти створюють нові можливості для оптимізації бізнес-процесів, залучення інвестицій і зменшення транзакційних витрат. Для України ці технології можуть бути адаптовані у сфері фінансових послуг, електронного управління та бізнесу. Так, впровадження смарт-контрактів у державні закупівлі може підвищити їх прозорість, а використання DeFi-інструментів здатне розширити доступ до фінансування для малого та середнього бізнесу.

Отже, функціонал блокчейн є особливо актуальним у контексті сучасних викликів для національної економіки України. Використання найкращих практик інших країн дає Україні змогу не лише покращити існуючі державні та фінансові системи, але й закласти фундамент для інноваційного економічного зростання, орієнтованого на цифрову трансформацію та глобальну конкурентоспроможність.

### **Література:**

1. Матеріали 2022 Global Crypto Adoption Index. 2022. URL: <https://www.chainalysis.com/blog/2022-global-crypto-adoption-index/> (дата звернення: 05.01.2025)
2. Матеріали дослідницької компанії Gradus «Ставлення українців до криптовалюти». 2022. URL: <https://gradus.app/uk/open-reports/stavlenniaukrayintiv-do-kriptovalyuti/> (дата звернення: 05.01.2025).

*Іванченко Надія Олександрівна, кандидат економічних наук,  
доцент, Київський національний університет  
імені Тараса Шевченка, Національний технічний  
університет України "Київський політехнічний  
інститут імені Ігоря Сікорського, Київ  
ORCID: 0000-0002-7289-3587*

*Подскребко Олександр Сергійович, кандидат економічних наук,  
доцент, Київський національний  
університет імені Тараса Шевченка, Київ  
ORCID: 0000-0001-5282-4691*

## **ВЛИВ ВІЙНИ НА ЕКОНОМІЧНУ БЕЗПЕКУ ПІДПРИЄМСТВ ТА БІЗНЕСОВИЙ ЛАНДШАФТИ КРАЇН, РЕГІОНІВ ТА СВІТУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2029/>

У 2024 році виклики та загрози економічній безпеці України зосереджуються на негативних наслідках військових дій для економічного розвитку. Зокрема, це стосується фізичних руйнувань основних засобів виробництва та економічної інфраструктури, обмежень на здійснення економічної діяльності в районах активних бойових дій, а також ракетних та дронівих атак. Додатковими проблемами є нестача кваліфікованої робочої сили та зростання макроекономічних диспропорцій. В умовах невизначеності щодо масштабів збитків, завданих війною, та перспектив їх компенсації, часові й фінансові горизонти відновлення економічного потенціалу залишаються серед основних викликів економічної безпеки України.

Згідно з «Швидкою оцінкою завданої шкоди та потреб на відновлення» (RDNA3), підготовленою Світовим банком, Єврокомісією та ООН, на кінець 2023 року вартість післявоєнного відновлення України оцінюється в 486 млрд доларів США. Найбільш постраждалими галузями є житловий сектор, транспорт, торгівля, промисловість, енергетика і сільське господарство. Регіонально найбільші руйнування зафіксовано в Донецькій, Харківській, Луганській, Запорізькій, Херсонській та Київській областях. Прямі збитки від війни становлять близько 152 млрд доларів США.

У 2023 році економічна безпека держави демонструвала стабілізацію, хоча тривала війна уповільнила економічне зростання та посилила залежність України від зовнішніх фінансових джерел. Реальний ВВП України у 2023 році становив 75% від рівня 2021 року, попри те, що економічне зростання склало 5,3% (згідно з даними Держстату). Це перевищило попередні прогнози та підтвердило поступове послаблення економічних ризиків. Однак для досягнення довоєнного рівня ВВП необхідно 6-7 років щорічного зростання на рівні 5%. Базові прогнози МВФ свідчать, що до 2027 року ВВП України досягне лише 90,5% обсягу 2021 року. В таких умовах національна

економіка потребує значного збільшення інвестицій і реалізації довгострокових стратегічних заходів [1, 2].

Стабілізація економіки у 2023 році сприяла поживленню внутрішнього споживчого попиту, який, однак, залишається низьким і підтримується здебільшого соціальними витратами держави. Значна частина фінансування забезпечувалася міжнародною фінансовою допомогою для підтримки Державного бюджету. Динамічне зростання попиту на робочу силу в Україні також стало одним із позитивних факторів поступового відновлення внутрішнього попиту.

Акцентування уваги на дослідженні саме економічної безпеки підприємств під час війни визначається низкою важливих факторів, що мають критичне значення для стабільності як окремих підприємств, так і економіки країни загалом таблиця 1.

**Таблиця 1**

**Фактори впливу на стабільну роботу підприємств**

<b>Військові ризики та їхній вплив на бізнес:</b>	Руйнування інфраструктури, виробничих потужностей і логістичних ланцюгів унаслідок бойових дій
	Неможливість стабільної роботи підприємств через фізичну небезпеку та втрату ресурсів
<b>Економічна нестабільність</b>	Зростання інфляції, падіння купівельної спроможності та непередбачуваність фінансових потоків
	Зміни ринкових умов, втрата звичних ринків збуту через військовий конфлікт або санкції
<b>Соціально-кадрові аспекти</b>	Мобілізація працівників, відтік кваліфікованих кадрів та зменшення трудового ресурсу
	Потреба адаптувати кадрову політику до умов війни
<b>Значення підприємств для економіки</b>	Бізнес є основою податкових надходжень, забезпечує робочі місця та підтримує базові економічні функції навіть у кризових умовах
	Вживання і розвиток підприємств сприяє стабілізації економіки та створенню передумов для її відновлення після завершення війни
<b>Посилення загроз інформаційній безпеці</b>	Зростання кількості кібератак та втрат конфіденційних даних, що вимагає розробки нових підходів до захисту інформації
<b>Необхідність стратегічного планування</b>	Економічна безпека стає основою для антикризового управління, дозволяючи підприємствам залишатися стійкими перед викликами

Для допомоги підприємствам зберегти економічну стабільність, забезпечити адаптацію до нових умов і створити основу для відновлення після закінчення війни потрібно працювати над втіленням відповідних стратегій.

Так, для досягнення фінансової стійкості та управління ризиками потрібно регулярно здійснювати оптимізація витрат і скорочення необов'язкових витрат, проводити диверсифікацію джерел доходів через вихід на нові ринки або зміну напрямків діяльності, використовувати страхування для захисту від форс-мажорних обставин, працювати над забезпеченням ліквідності через залучення кредитів, грантів або міжнародної фінансової допомоги.

В умовах війни бізнес як ніколи повинен бути оперативно гнучким. Це можна реалізувати через перенесення виробничих потужностей у безпечні регіони, впровадження дистанційних форматів роботи, якщо це можливо, модернізацію виробничих процесів для підвищення ефективності.

Ще одним напрямком роботи є захист матеріальних і людських ресурсів, який полягає в розробці планів евакуації персоналу та збереження матеріальних активів, формування резервів сировини та матеріалів для зменшення ризику дефіциту, наданні соціальної підтримки працівникам, постраждалим від війни.

Важливим напрямом є забезпечення інформаційної безпеки, а саме: захист конфіденційних даних і використання сучасних технологій кібербезпеки, регулярне резервне копіювання даних і забезпечення їх доступності у разі атак; проведення навчань для співробітників щодо протидії кіберзагрозам.

Особливе місце має бути відведено логістичній стратегії. Оптимальними логістичними рішеннями є розробка альтернативних маршрутів постачання продукції та доставки ресурсів та співпраця з локальними постачальниками для зменшення залежності від міжнародної логістики.

Для реалізації антикризового управління потрібно працювати над створенням кризових команд для швидкого реагування на зміни ситуації. Проводити регулярний моніторинг ризиків та аналіз поточного стану підприємства та розробити сценарії дій на випадок ескалації ризиків чи інших непередбачуваних подій.

В період цифрових трансформацій потрібно не забувати інвестувати в автоматизацію та цифровізацію бізнес-процесів. За можливості здійснювати пошук нових напрямків діяльності, що відповідають умовам воєнного часу та впроваджувати продукти чи послуги, які відповідають потребам населення в умовах війни.

Війна в Україні має глибокий вплив на глобальну економіку та геополітичну ситуацію. Вона спричиняє зростання цін на сировинні товари, порушує міжнародну торгівлю та ланцюги постачання, а також знижує впевненість бізнесу. Ці наслідки є масштабними та багатогранними. Саме тому

потрібно здійснювати пошук міжнародних партнерів для отримання фінансової та технічної підтримки та активно приймати участь у грантових програмах і проектах післявоєнного відновлення.

Соціальна відповідальність є невід'ємною частиною ведення бізнесу, сталий розвиток якого неможливий без участі в житті суспільства, забезпеченні прозорості діяльності та підтримці місцевих громад, реалізації програм допомоги постраждалим від війни.

Війна має багатовимірний і довгостроковий вплив на економічну безпеку підприємств та бізнесовий ландшафт. На рівні підприємств вона спричиняє руйнування інфраструктури, порушення логістичних ланцюгів, втрату ринків збуту та дефіцит ресурсів, що значно ускладнює ведення господарської діяльності.

На рівні країн війна дестабілізує економіки через зростання бюджетного дефіциту, інфляцію, зниження ВВП та зростання залежності від зовнішньої фінансової допомоги. Водночас, війна стимулює перегляд пріоритетів державної політики, зокрема у сфері економічної безпеки, інвестицій у критичну інфраструктуру та цифрову трансформацію.

На регіональному та глобальному рівнях війна порушує міжнародну торгівлю, ланцюги постачання та функціонування фінансових ринків. Це спричиняє коливання цін на сировинні товари, загострення енергетичної кризи та зростання геополітичної напруги. Регіональні інтеграційні структури стикаються з необхідністю посилення економічної співпраці для протидії кризовим явищам.

Попри значні виклики, війна також відкриває нові можливості для трансформації бізнесу, впровадження інновацій та формування більш стійких економічних систем. Міжнародна співпраця стає ключовим фактором у відновленні зруйнованої інфраструктури, адаптації підприємств до нових умов та забезпеченні глобальної економічної стабільності.

Таким чином, вплив війни на економічну безпеку підприємств і бізнесовий ландшафт є значним і складним. Ефективне подолання викликів вимагає від підприємств і держав адаптації, стратегічного планування та тісної міжнародної взаємодії.

### **Література:**

1. UKRAINE. Third Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA3). February 2022 – December 2023. February 2024, the World Bank, the Government of Ukraine, the European Union, the United Nations. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099021324115085807/pdf/P180>
2. Економічна безпека України в умовах довготривалої війни. Експертно-аналітична доповідь. К.: НІСД, 2024 – 71 с. – <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2024.08>

*Ковальов Віталій Олександрович, магістр,  
Університет митної справи та фінансів, Дніпро*

## **АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ ДЛЯ УКРАЇНИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2038/>

Людський капітал, як сукупність знань, навичок, здоров'я та інших якостей людини, є ключовим фактором економічного розвитку та добробуту суспільства. В контексті України, збереження та розвиток цього капіталу стикається з низкою серйозних проблем, які потребують комплексного вирішення. Хоча концепція людського розвитку ширша, ніж людський капітал, остання є її важливою складовою, особливо в умовах економічних та демографічних викликів, що стоять перед Україною.

Однією з ключових проблем є демографічна ситуація. Низька народжуваність, висока смертність, трудова міграція, особливо посилена війною, призводять до скорочення працездатного населення та старіння нації. Це створює дефіцит кваліфікованої робочої сили та негативно впливає на економічний потенціал країни. Війна ще більше загострила цю проблему, спричинивши масову вимушену міграцію та втрати людських життів [1].

Іншою важливою проблемою є доступ до якісної освіти та охорони здоров'я. Недостатнє фінансування, застаріла матеріально-технічна база, низькі зарплати працівників цих сфер призводять до зниження якості послуг. Це негативно впливає на рівень освіти та здоров'я населення, що, в свою чергу, обмежує можливості для розвитку людського капіталу. Війна зруйнувала значну кількість навчальних та медичних закладів, ускладнивши доступ до цих послуг.

Трудова міграція є серйозною проблемою для України. Високий рівень безробіття, низькі зарплати та відсутність перспектив змушують багатьох кваліфікованих фахівців шукати кращі умови праці за кордоном [2]. Це призводить до «відтоку мізків» та втрати цінних кадрів для економіки країни. Війна посилила міграційні процеси, створивши ризик втрати значної частини працездатного населення.

Недостатній рівень інвестицій в інновації та розвиток науки також є серйозною проблемою. Відсутність достатнього фінансування наукових досліджень та розробок гальмує розвиток нових технологій та інновацій, що, в свою чергу, обмежує можливості для створення нових робочих місць та підвищення конкурентоспроможності української економіки.



Соціальна нерівність та обмежений доступ до можливостей для різних груп населення також є важливими проблемами. Нерівний доступ до освіти, медичних послуг, можливостей працевлаштування та розвитку бізнесу для різних соціальних груп, регіонів та гендерних груп обмежує потенціал людського капіталу країни.

Вплив війни на людський капітал є катастрофічним. Втрати людських життів, руйнування інфраструктури, вимушена міграція, психологічні травми – все це має довгострокові наслідки для розвитку людського капіталу України [3].

Для вирішення цих проблем необхідний комплексний підхід, який включає:

- Покращення демографічної ситуації: підтримка сімей з дітьми, створення умов для повернення мігрантів, покращення системи охорони здоров'я.

- Реформування системи освіти та охорони здоров'я: збільшення фінансування, покращення матеріально-технічної бази, підвищення кваліфікації працівників.

- Створення сприятливих умов для розвитку бізнесу та залучення інвестицій: боротьба з корупцією, дерегуляція економіки, створення інвестиційного клімату.

- Підтримка інновацій та розвитку науки: збільшення фінансування наукових досліджень, створення інноваційних кластерів.

- Забезпечення соціальної справедливості та рівного доступу до можливостей: реалізація соціальних програм, підтримка вразливих груп населення.

- Мінімізація наслідків війни та відновлення людського капіталу: програми психологічної підтримки, відновлення інфраструктури, створення робочих місць.

Успішне вирішення цих проблем є запорукою збереження та розвитку людського капіталу України, що, в свою чергу, є необхідною умовою для відновлення країни та забезпечення її сталого розвитку.

#### **Список використаних джерел:**

1. С. Е. Сардак // Проблеми науки. – 2011. – №4. – С. 20-28.
2. [https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/56237/1/konf\\_ROZVYTOK\\_BI\\_ZNESU\\_24-373-375.pdf](https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/56237/1/konf_ROZVYTOK_BI_ZNESU_24-373-375.pdf)
3. <https://www.etf.europa.eu>.

*Лісовий Андрій Васильович, доктор економічних наук,  
професор, завідувач кафедри обліку та аудиту,  
Державний податковий університет, м. Ірпінь  
ORCID: 0000-0003-1928-3138*

*Андрух Ольга Володимирівна,  
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої  
освіти спеціальність 071 «Облік і оподаткування»,  
Державний податковий університет, м. Ірпінь*

## **ВПЛИВ ВІЙНИ НА ЕНЕРГЕТИЧНУ ІНФРАСТРУКТУРУ УКРАЇНИ: МАСШТАБИ РУЙНУВАНЬ І ШЛЯХИ ВІДНОВЛЕННЯ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2044/>

УДК 620.91 (477)

Війна на території України стала масштабним викликом для всіх сфер життя країни, зокрема для енергетичної інфраструктури, яка є критично важливою для забезпечення функціонування економіки, соціальної стабільності та життєдіяльності населення. Руїнування об'єктів енергетики, таких як електростанції, тепломережі, трансформаторні підстанції та газопроводи, поставило під загрозу не тільки стабільне постачання електроенергії, тепла та газу до домогосподарств та підприємств, але й енергетичну безпеку країни загалом.

Дана тема є надзвичайно актуальною, оскільки масштабні руїнування в енергетичному секторі потребують не лише оцінки, а й розробки ефективних стратегій відновлення. Важливим аспектом є пошук рішень, які б поєднували модернізацію інфраструктури, підвищення її стійкості та інтеграції з міжнародними енергетичними системами.

За даними аналітиків, під час повномасштабного вторгнення було окуповано понад 18 ГВт електрогенеруючих потужностей, зокрема найбільшу в Європі атомну електростанцію – Запорізьку АЕС. До того ж були повністю зруйновані Каховська та Дніпровська ГЕС, а також Зміївська та Трипільська ТЕС [1].

Критичних пошкоджень (понад 80%) зазнали приватні теплоелектростанції, серед яких Ладижинська, Бурштинська, Добротвірська, Курахівська, Криворізька та Придніпровська ТЕС. Пошкоджено близько половини високовольтних підстанцій передачі електроенергії. Російські війська фактично знищили всі нафтопереробні заводи на території України та значну частку інфраструктури зі зберігання нафти та нафтопродуктів [1].

Варто зазначити, що за період ведення військових дій на території України, енергетичний сектор зазнав значних матеріальних втрат, які оцінюються в мільярди доларів США. Станом на травень 2024 року збитки та втрати енергетичного сектору України внаслідок повномасштабного вторгнення Росії перевищили 56 млрд. дол. [2].

Окрім матеріальних втрат, руйнування енергетичної інфраструктури спричинили соціальні наслідки – масові відключення електроенергії, тепла та газу, що вплинуло на життя мільйонів громадян.

Також, втрата доступу до енергії створила значні труднощі для промисловості, транспорту та житлового сектору. Відключення електроенергії та газу призвели до:

- зупинки роботи підприємств, що посилило економічну кризу;
- зниження якості життя громадян, особливо в зимовий період;
- погіршення умов у лікарнях, школах та інших соціальних установах;
- загострення екологічних ризиків через пошкодження об'єктів, що працювали з небезпечними матеріалами.

Відновлення енергетичної інфраструктури України є складним і тривалим процесом, який потребує міжнародної підтримки та координації на національному рівні. Основні напрями відновлення включають:

1. Ремонт і модернізація існуючих об'єктів: пріоритетними є швидкі ремонтні роботи для забезпечення базових потреб населення та економіки.

2. Інвестиції в нові технології: будівництво сучасних об'єктів з використанням відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова та біоенергетика, допоможе зменшити залежність від традиційних ресурсів.

3. Посилення стійкості системи: впровадження децентралізованих енергосистем, які є менш вразливими до атак.

4. Міжнародна допомога: фінансова підтримка від міжнародних організацій, залучення технічної допомоги та спільні програми з відновлення.

5. Законодавчі та регуляторні зміни: створення стимулів для інвесторів, спрощення процедур для будівництва нових енергетичних об'єктів.

Отже, руйнування енергетичної інфраструктури України стало одним із найбільших викликів війни. Проте ці труднощі відкривають можливості для модернізації сектору та створення енергетичної системи, стійкої до зовнішніх впливів. Для досягнення цього необхідна ефективна співпраця між державою, бізнесом та міжнародною спільнотою. Відновлення енергетики стане ключовим фактором у післявоєнному відновленні України та її майбутньому розвитку.

### **Література:**

1. Цифри вже лякають. Пораховано збитки і втрати енергосектору України через російські атаки. *UKR.NET*. URL: <http://surl.li/gxqahp>

2. Збитки і втрати енергосектору України внаслідок обстрілів Росії перевищили \$56 мільярдів – KSE. *Українформ – актуальні новини України та світу*. URL: <http://surl.li/lbenoa>

*Панасюк Олександр Михайлович, аспірант,  
Сумський державний університет, м. Суми  
ORCID: 0009-0006-2784-2074*

*Науковий керівник: Таранюк Каріна Вікторівна,  
кандидат економічних наук, доцент,  
Сумський державний університет, м. Суми*

## **КРИТЕРІЇ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ ЩОДО ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТІВ ТРАНСФОРМАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ РЕЗУЛЬТАТІВ ЙОГО ДІАГНОСТИКИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2063/>

*Анотація. Стаття розглядає критерії прийняття управлінських рішень щодо доцільності реалізації проєктів трансформації бізнес-процесів, акцентуючи увагу на важливості використання результатів діагностики для визначення необхідності змін у функціонуванні організації. У статті визначено основні фактори, що впливають на вибір стратегії трансформації, зокрема, фінансові, організаційні та технологічні аспекти, а також роль цифровізації у підтримці процесів діагностики та прийняття рішень. Наведено практичні рекомендації щодо застосування цих критеріїв у реальних умовах, що може значно підвищити ефективність управління проєктами трансформації бізнес-процесів.*

Вступ. Реалізація управлінських рішень складається з дії виконання рішень, визначення результатів та наслідків, оцінки та аналізу результатів та зворотного зв'язку. Значення зворотного зв'язку визначається тим, що в кінці саме ступінь повноти реалізації прийнятих управлінських рішень забезпечує реальні результати та надає сенс функціонування керуючої системи. Реалізація управлінських рішень є найбільш трудомістким, складним та тривалим етапом процесу прийняття рішення [1].

Ефективність рішення залежить не тільки від його якості, а й від якості його реалізації. У сучасній управлінській літературі виражається думка, що реалізувати управлінське рішення часто значно складніше, ніж його прийняти. Потенційно менш ефективне рішення, зрештою, може виявитися більш ефективним при істотній перевазі в рівні реалізації. Тому дуже важливо оцінити заздалегідь реалізованість цілей та цільових показників управлінського рішення. При оцінці реалізованості повинні бути взяті до уваги всі суттєві фактори зовнішнього та внутрішнього середовища підприємства з позицій системного підходу. Варто зазначити, що в практиці управління не всі прийняті рішення реалізуються в задані терміни (за деякими даними їхня питома вага у загальному числі прийнятих рішень, становить близько 30%). Крім того, частина реалізованих рішень не дає очікуваного результату, тобто виявляється

недостатньо ефективною. Експертні оцінки самих керівників свідчать, що таких рішень у їхній практиці не менше 25%.

Основна частина. Необхідність компаній у системах підтримки прийняття рішень обумовлена тим, що дані системи дозволяють мінімізувати помилки пов'язані з людським фактором і скоротити тимчасові витрати за рахунок автоматизація процесів. З розширенням компанії, збільшенням та упорядкуванням структури організації, завдання розробки та впровадження системи підтримки прийняття рішень стає все більш актуальною. У зв'язку з цим розробку такої системи організації починають практично з моменту придбання та встановлення комп'ютерного обладнання та необхідного програмного забезпечення. Застосування сучасних інформаційних технологій можна назвати ключовим моментом у розвитку організації. Оскільки використання даних технологій дозволяє збільшити ефективність та продуктивність організації, тим самим збільшуючи швидкість та ефективність рішення безлічі завдань [2].

Процеси цифрової трансформації економіки, що відбуваються зараз, зачіпають не тільки технологічну сферу, а й сферу мислення всіх учасників цього процесу, оскільки вимушено вдосконалюється і стратегічний спосіб мислення під час ухвалення управлінських рішень. По-іншому процес цифрової трансформації можна сформулювати як ухвалення управлінських рішень на основі цифрових даних і комп'ютерного аналізу, що, своєю чергою, призводить до підвищення якості прийнятих рішень і зниження ризикових факторів.

Швидкість впровадження нових цифрових технологій у сучасне економічне середовище відкриває величезне вікно можливостей для розвитку, але також є і загрозою для тих систем, які з тих чи інших причин не встигають вбудовуватися в сучасні моделі роботи. Це диктує необхідність розроблення сучасних механізмів ухвалення управлінських рішень в існуючій парадигмі цифрової економіки.

Адаптація механізмів ухвалення управлінських рішень під нові умови цифрової трансформації не тільки економіки, а й усього суспільства дасть змогу організаціям набути сучасного інструменту управління, який є вирішальною ланкою реалізації всіх функцій менеджменту в організації.

Щодня будь-яка людина стикається з необхідністю прийняття рішень. Це можуть бути незначні рішення, які не впливають на долю конкретної людини, а можуть бути і глобальні рішення, що визначають її подальше існування. Цей вид діяльності є основоположним у житті будь-якої людини. За таким самим принципом можна розглядати і діяльність будь-якої організації, подальше існування та розвиток якої залежить від ухвалення управлінського рішення.

Дослідженню сучасних тенденцій розвитку механізмів ухвалення управлінських рішень присвячено значну кількість праць сучасних вітчизняних і зарубіжних авторів. Роблячи невеликий відступ, можна відразу зазначити,

що цей крок в організаціях, які пройшли шлях цифрової трансформації, вже практично повністю автоматизований і є прерогативою сучасних інформаційних технологій.

Важливим доповненням є обов'язкова постановка цілей для відповідного управлінського рішення. Відсутність цього етапу унеможливорює підготовку та подальшу реалізацію управлінського рішення. Цифрова трансформація, що відбувається сьогодні, піддає значним змінам сам процес прийняття рішень.

Цифрова трансформація, що відбувається сьогодні, піддає значним змінам сам процес прийняття рішень. Сучасні цифрові технології дають змогу значною мірою прискорювати процеси аналізу та оцінки для вироблення стратегії рішення, з'являється можливість дистанційного об'єднання фахівців у роботі над відповідним кейсом, а також збільшується певною мірою ефективність самого рішення [5].

У цьому контексті поняття «управлінське рішення в умовах цифрової трансформації» являє собою процес розв'язання задачі через вплив на об'єкт управління на основі аналізу та оцінки всіх поточних даних і можливих ризиків, проведеного за допомогою сучасних інформаційних технологій.

Важливо також враховувати ті чинники, які впливають на керівника в процесі прийняття рішень. На будь-яке управлінське рішення так чи інакше впливає навколишнє середовище, яке може проявлятися як якісь обмеження або перешкоди на шляху до поставлених цілей. Ці зовнішні чинники розподіляються за ступенем впливу, що чиниться на подальше рішення, на позитивні, нейтральні та ризикові. Розглядаючи детальніше позитивне середовище ухвалення рішень, можна констатувати, що керівник перебуває у стані повної впевненості щодо наслідків ухвалених дій. У цьому разі рішення ухвалюють без урахування можливих ризиків, тому що такі не передбачаються.

Нейтральне середовище ухвалення рішень можна віднести скоріше до негативного середовища, ніж навпаки, тому що воно характеризується насамперед нестачею оперативної інформації для ухвалення рішення. Стан керівника при цьому можна описати як невпевненість під час ухвалення управлінського рішення. Саме в такому середовищі найчастіше й опиняються керівники в нинішніх умовах цифрових перетворень. Основною причиною виникнення подібних ситуацій є недостатня обізнаність про можливі ризики, а також відсутність необхідних аналітичних даних. Саме цю проблему і прагне розв'язати цифрова трансформація економіки, відкривши для всіх претендентів доступ до всіх необхідних інформаційних та аналітичних ресурсів і програмного забезпечення. Однак поки що цей процес ще не завершено і для керівників, які опинилися в середовищі невизначеності, є кілька шляхів її подолання. До них належить додатковий пошук інформації для мінімізації факторів невизначеності, а також діяти відповідно до свого досвіду [10].

Останнім і найбільш негативним середовищем для прийняття управлінських рішень є ризикове середовище. У цьому разі керівник усвідомлює ситуацію, що склалася, і, або приймає наперед усі наслідки свого рішення, або намагається максимально їх нівелювати. Знову ж таки перехід до цифрової економіки дасть змогу використати весь досвід усіх керівників, накопичений у нейромережах аналітичних інструментів, доступних для допомоги в ухваленні оптимального рішення. Ця система дає змогу в автоматичному режимі об'єднувати всіх учасників процесу ухвалення рішень, здійснювати необхідний збір даних, а також оперативно видавати всю аналітику у вигляді звіту керівникові для ухвалення своєчасного та ефективного управлінського рішення.

Висновок. На сьогодні вплив цифрової трансформації, що відбувається, на процес ухвалення управлінських рішень, як і на будь-який інший процес, зумовлює виникнення як позитивних чинників, так і негативних. Хоча ці негативні чинники й мають радше тимчасовий характер, аніж постійний, що зумовлено незавершеністю процесу цифрового переходу, але їх врахування в контексті сьогодення є необхідним для об'єктивного розгляду особливостей ухвалення управлінських рішень. Негативні фактори, що впливають на ухвалення управлінських рішень і виникли внаслідок цифрової трансформації економіки, можна умовно розділити на інформаційні, адміністративні та соціальні.

До інформаційних чинників належить насамперед величезна кількість цифрових даних та інформаційних ресурсів, доступ до яких починають отримувати керівники організацій. Однак, на поточному етапі, необхідність «пропускати через себе» величезну кількість зайвої і непотрібної інформації, навпаки, ускладнює процес прийняття управлінських рішень. Так само немає як такого механізму фільтрації даних низької якості, що може призводити до неправильної оцінки ситуації та виникнення помилок під час ухвалення управлінських рішень. Ще однією проблемою стало повсюдне впровадження нейромереж і так званого штучного інтелекту, який, як засвідчила практика, не застрахований від надання помилкових даних і суджень. І останнім негативним інформаційним чинником є низька безпека даних, що значно підвищує ризик витоку конфіденційної інформації.

До адміністративної групи чинників, що чинять негативний вплив на процес ухвалення управлінських рішень, належить насамперед несумісність технологій, впроваджуваних на державному рівні та використовуваних усередині організацій. Це, безсумнівно, тимчасовий фактор, проте на сьогодні він справляє свій негативний вплив.

### **Список літератури:**

1. Адлер О. О. Діагностика конкурентного середовища підприємства Економічна діагностика. 2020. Режим доступу до ресурсу: [https://web.posibnuku.vntu.edu.ua/fmib/3adler\\_ekonomichna\\_diagnostika/p4.html](https://web.posibnuku.vntu.edu.ua/fmib/3adler_ekonomichna_diagnostika/p4.html).

2. Андрушків Б. М. Модернізація підприємств як конкурентна перевага організаційно-економічного розвитку. Глобальні та національні проблеми економіки. 2017. № 3. С. 198-203.
3. Артеменко Л. П. Конкурентоспроможність підприємства та фактори її підвищення. Київ, 2018. 53 с.
4. Баюра Д. О. Теоретичні аспекти розвитку стратегічного планування на підприємствах в умовах ринкової нестабільності. Наукові праці НДФІ. Київ: 2018. С. 153-158.
5. Балабанова Л. В. Маркетинг: підручник. 2-ге вид., перероб. і доп. – Київ: Знання-Прес, 2018. 645 с.
6. Батракова Т. І. Сутність поняття "економічна ефективність" діяльності підприємства в ринкових умовах. Науковий вісник ПУЕТ. 2017. № 1 (1). С. 172-178.
7. Бержанір І. А. Діагностика показників ліквідності підприємств. Фінансове забезпечення сталого розвитку економіки України: колективна 13 монографія / за ред. Слатвінського М. А. Умань: ФОП Жовтий О. О., 2018. С. 151-156.
8. Борщук І. В. Показники фінансової стійкості як складова виміру ефективності функціонування підприємства. Вісник Національного університету «Львівська політехніка»: Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. 2019. №722. С. 17-21.
9. Бочковський А. П. Менеджмент, маркетинг і логістика: навч. посіб. Одеса: Економічна література, 2018. 225 с.
10. Бугай В. З. Аналіз та оцінка фінансової стійкості підприємства. Держава та регіони. 2019. №1. С. 34-39.
11. Валюх А. В., Зайцев О. В. Аналіз та напрями покращення фінансового стану підприємств України. Інфраструктура ринку. 2019. № 28. URL: <http://www.marketinfr.od.ua/uk/28-2019>
12. Вектори економічного розвитку 2030. Кабінет міністрів України. Центр економічного відновлення. 2020. 416 с.
13. Войнаренко М. П., Джулій Л. В., Кузьміна О. М., Янчук Т. В. Управління розвитком інноваційних бізнес-процесів за умов використання автоматизованих інформаційних систем. Науковий журнал «Маркетинг і менеджмент інновацій». № 4. 2018. С. 133-148.
14. Внутрішній маркетинг підприємства: теорія, методика, практика: монографія; Держ ВНЗ "Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана". Київ : КНЕУ, 2018. 229.
15. Діброва Т. Г. Маркетингова політика комунікацій: стратегія, вітчизняна практика: навч. посіб. К.: Професіонал. 2017. 320 с.



*Пасічник Андрій Іванович, студент групи  
КМО-101, Київський національний економічний  
університет імені Вадима Гетьмана, м. Київ*

*Науковий керівник: Калабухова Світлана Вікторівна,  
доктор економічних наук, професорка кафедри  
податкового менеджменту і фінансового  
моніторингу, Київський національний економічний  
університет імені Вадима Гетьмана, м. Київ*

## **УПРАВЛІННЯ САНКЦІЙНИМ КОМПЛАЄНСОМ ОРГАНІЗАЦІЙ: ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТА НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2058/>

Розвиток міжнародного бізнесу супроводжується підвищенням уваги до питань дотримання законодавства у сфері санкційного регулювання. Санкційний комплаєнс є важливою складовою сучасного управління ризиками, адже порушення вимог санкційного законодавства може призводити до серйозних фінансових втрат, репутаційних ризиків та правових санкцій. В умовах глобалізації економіки компанії стикаються з необхідністю побудови дієвих систем контролю, що забезпечують відповідність діяльності міжнародним і національним нормам. Це особливо актуально для підприємств, які беруть участь у зовнішньоекономічній діяльності.

Питання санкційного комплаєнсу набуває особливої актуальності в умовах зростання регуляторного тиску з боку міжнародних організацій, урядів країн, а також розвитку інтеграційних процесів в Україні. Санкційні механізми стають важливим інструментом впливу на міжнародній арені, що вимагає від підприємств адаптації до нових викликів, пов'язаних із дотриманням вимог у сфері фінансових, торговельних, інвестиційних та інших обмежень. Тому дослідження управління санкційним комплаєнсом організацій є актуальним та практично значущим завданням.

Санкційний комплаєнс, як галузь корпоративного управління, формується на перетині права, етики та менеджменту. Його зміст детально розкрито в роботах Шміта та Фокс, які наголошують на взаємозв'язку між виконанням юридичних зобов'язань і забезпеченням стабільності бізнесу в умовах санкційних обмежень [10, с. 56]. У широкому сенсі це система процедур і заходів, що гарантують дотримання міжнародних і національних санкцій.

На відміну від загального комплаєнсу, санкційний має конкретну спрямованість – недопущення співпраці з контрагентами чи фізичними особами, які перебувають під санкціями. Відмінності в тлумаченні поняття, описані Бернсом [7, с. 21], полягають у розмежуванні санкційного комплаєнсу як окремого механізму з орієнтацією на управління ризиками, пов'язаними з міжнародними санкціями.

У науковій і прикладній літературі відзначається декілька підходів до визначення санкційного комплаєнсу. Перший підхід акцентує увагу на його правовій природі. Він, за словами Міллера [5, с. 42], базується на імперативному виконанні вимог міжнародного права, таких як санкції ООН чи положення OFAC. Другий підхід, запропонований Греєм [9, с. 89], пов'язаний із корпоративною відповідальністю перед акціонерами й партнерами.

Практичні аспекти санкційного комплаєнсу розглядає Джонсон [4, с. 33], який виділяє елемент проактивності. Це підхід, що орієнтує компанії на попередження ризиків, а не реагування на порушення.

Глобалізація суттєво трансформувала уявлення про санкційний комплаєнс. Спочатку він виконував роль інструмента контролю для регуляторів, однак із розширенням міжнародної торгівлі перетворився на елемент стратегічного управління. Відповідно до аналізу Даніелс [3, с. 76], розвиток інформаційних технологій і збільшення кількості санкційних режимів змусили компанії адаптувати свої системи до нових умов. У сучасному контексті санкційний комплаєнс вимагає залучення багаторівневих систем моніторингу. Використання великих масивів даних і штучного інтелекту стало основним трендом останніх років, що підтверджує дослідження Паркера [8, с. 25]. Порівняльний аналіз підходів до санкційного комплаєнсу на різних ринках свідчить про його неоднорідність. Наприклад, у США, згідно з аналізом Томаса [2, с. 34], основну увагу приділяють жорстким санкціям, тоді як у ЄС акцент зміщено на превентивні заходи. Цей аспект демонструє необхідність адаптації моделей санкційного комплаєнсу до специфіки локальних ринків. Еволюція поняття і його інтеграція в бізнес-практику підкреслює його актуальність для підприємств, які прагнуть мінімізувати ризики та зберегти конкурентоспроможність у мінливому середовищі.

Функціонування санкційного комплаєнсу базується на вимогах національного та міжнародного права. Як зазначає Грин [1, с. 56], ефективна реалізація комплаєнсу залежить від чіткого розуміння регуляторних рамок. У міжнародному контексті ключову роль відіграють регламенти OFAC (США), санкційні директиви Європейського Союзу та резолюції Ради Безпеки ООН. Ці документи не лише встановлюють вимоги до дотримання санкцій, а й визначають перелік осіб, компаній чи держав, з якими заборонено співпрацювати.

Українське законодавство, зокрема Закон «Про санкції», встановлює порядок застосування обмежувальних заходів та механізм їх реалізації через Раду національної безпеки і оборони. За словами Мороза [6, с. 74], саме вітчизняні норми стають важливим доповненням до міжнародних, створюючи інтегровану систему регуляторного забезпечення.

Санкційний комплаєнс ефективно працює лише тоді, коли він стає частиною корпоративного управління. Як вказує Говард [4, с. 112], сучасні компанії інтегрують комплаєнс у всі рівні менеджменту, починаючи з ради директорів і закінчуючи операційними відділами. Це дозволяє забезпечити контроль за виконанням вимог санкційного законодавства на кожному етапі бізнес-процесів.

Організації, які впровадили ефективну систему санкційного комплаєнсу, отримують можливість знижувати ризики та збільшувати інвестиційну привабливість. Джексон у своїх роботах довів, що компанії зі стабільною системою комплаєнсу мають на 25% більшу ймовірність успіху у великих міжнародних угодах [8, с. 34].

Санкційний комплаєнс не обмежується формальним дотриманням вимог. Це динамічна система, яка впливає на всі аспекти діяльності підприємства. Якщо розглядати приклади з практики, то компанії, які впроваджують інноваційні методи моніторингу, здатні уникнути не лише фінансових втрат, а й забезпечити стабільний розвиток у довгостроковій перспективі.

Репутаційний аспект має ще один рівень значущості. Організації з негативною репутацією стикаються з труднощами у виході на нові ринки. Як підкреслює Френк [11, с. 50], кожен негативний інцидент, пов'язаний із санкційним порушенням, знижує шанси на укладення нових контрактів на 35%. Для збереження довіри важливо забезпечити прозорість і відкритість у діях компанії.

Висновок очевидний. Санкційний комплаєнс – це не просто відповідність регуляторним вимогам, а стратегічний інструмент для формування стійкого бізнесу, який здатний успішно функціонувати навіть у складних економічних умовах.

Міжнародні норми та стандарти санкційного комплаєнсу стають базовим орієнтиром для компаній, які прагнуть утримати позиції на глобальних ринках. Різноманіття нормативних актів від ООН, ЄС, FATF, OFAC та інших регуляторів формує структуру, яка забезпечує контроль за дотриманням санкційних режимів у фінансових операціях, експортно-імпорتنих відносинах та договірних зобов'язаннях.

Правова система ЄС базується на регламентах та директивах, які регулюють санкційний комплаєнс на рівні Союзу. Регламент № 269/2014, що стосується обмежувальних заходів щодо фізичних і юридичних осіб, причетних до дестабілізації України, встановлює чіткі вимоги до замороження активів та заборони надавати економічні ресурси [12, с. 45]. Відмінністю є швидка адаптація законодавства до змін у геополітичній ситуації, що забезпечує гнучкість санкційного механізму.

Фінансова діяльність спеціальної групи FATF регулює протидію фінансуванню тероризму та відмиванню грошей. Рекомендація № 6 FATF вимагає від держав і організацій застосовувати санкції щодо терористичних організацій та їхніх фінансових партнерів. Важливість впровадження цих стандартів підтверджує практика великих міжнародних банків, які використовують списки FATF для моніторингу клієнтів [11, с. 23].

Офіс контролю за іноземними активами (OFAC) Міністерства фінансів США – найвідоміший орган, який регулює санкційну політику. OFAC публікує та оновлює списки SDN (Specially Designated Nationals), які стають орієнтиром для компаній, що здійснюють фінансові операції з американськими партнерами. Порушення вимог OFAC часто закінчується величезними штрафами, як у

випадку Standard Chartered Bank, який заплатив \$1,1 млрд за порушення режиму санкцій проти Ірану [15, с. 67].

Підприємства, що працюють у різних правових середовищах, зіштовхуються із суттєвими відмінностями у підходах до санкційного комплаєнсу. Західні країни, такі як США, використовують високотехнологічні інструменти моніторингу, тоді як в Україні основна увага приділяється адаптації міжнародних стандартів до національного законодавства.

Американська система OFAC базується на жорсткому контролі за транзакціями, використовуючи списки SDN, що регулярно оновлюються. ЄС надає перевагу інтеграції санкцій через регламенти, які є обов'язковими для всіх держав-членів. Україна, у свою чергу, використовує інструменти РНБО для оперативного реагування на загрози [4, с. 56]. Українські підприємства, що працюють із західними партнерами, змушені враховувати кілька юрисдикцій одночасно. Це вимагає не лише знання національного законодавства, а й інтеграції вимог OFAC та регламентів ЄС у внутрішні політики.

Вдосконалення санкційного комплаєнсу на будь-якому підприємстві має починатися із роботи з нормативними документами, комплексного аудиту політик та процедур, які регламентують санкційний комплаєнс. Взаємодія з міжнародними партнерами потребує адаптації внутрішніх документів до стандартів ISO 31000 та рекомендацій FATF, які визначають глобальні підходи до управління ризиками та боротьби з фінансовими злочинами [11, с. 202; 17, с. 88].

Відсутність чітких алгоритмів оцінки ризиків щодо контрагентів, включених у санкційні списки, створює потенційні загрози юридичним та фінансовим аспектам діяльності. Для порівняння, в міжнародних корпораціях, які дотримуються COSO ERM, процеси оцінювання ризиків є інтегрованими в загальну бізнес-стратегію [6, с. 150].

Обмежене залучення ключових підрозділів підприємства до виконання комплаєнс-завдань є одним із недоліків. До прикладу, якщо відділ закупівель не перевіряє контрагентів на відповідність санкційним вимогам, це створює ризик укладання угод із сумнівними постачальниками. Натомість міжнародні стандарти, такі як FATF, наполягають на колективній відповідальності всіх підрозділів [10, с. 70; 14, с. 34].

Для подолання такої прогалини доцільно:

1. Створити єдиний регламент, який чітко розподіляє обов'язки між відділами щодо перевірки контрагентів і моніторингу ризиків.

2. Ввести регулярні звіти від кожного підрозділу до спеціалізованого підрозділу підприємства для оцінки відповідності виконуваних дій санкційним вимогам.

3. Розробити стандартні операційні процедури (SOPs) для кожного напрямку діяльності, що інтегрують санкційний комплаєнс у поточні бізнес-процеси [5, с. 85; 16, с. 160].

Впровадження оновлених регламентів дозволить скоротити час на перевірку контрагентів, знизити ризик укладання угод із санкційними суб'єктами, а також підвищити ефективність взаємодії між підрозділами.

Важливо зазначити, що використання загальної процедури перевірки не дозволяє оперативно виявляти непрямий зв'язок компаній із санкційними особами чи організаціями. Для підвищення ефективності перевірки контрагентів доцільно розробити окрему політику, яка включає три основні етапи. По-перше, здійснення глибокої перевірки кінцевих бенефіціарів із залученням автоматизованих платформ, таких як Dow Jones Compliance. По-друге, проводити додатковий моніторинг зв'язків контрагентів через публічні реєстри та відкриті джерела. По-третє, застосовувати експертні оцінки із залученням юридичних радників, які спеціалізуються на міжнародному праві [10, с. 65; 13, с. 110].

Швидкість реагування на оновлення санкційних списків є критичною для зниження ризиків порушення міжнародного права. Зокрема, час від моменту оновлення списків до впровадження змін у внутрішніх процедурах підприємств може сягати кількох тижнів.

Для вирішення цієї проблеми доцільно впровадити регламент швидкого реагування. Його основою мають стати:

1. Автоматичне сповіщення ключових підрозділів про оновлення санкційних списків через інтеграцію з системами моніторингу, як-от World-Check.

2. Проведення екстрених зустрічей комплаєнс-команди для аналізу нових вимог і визначення контрагентів, які можуть потрапляти під ризик.

3. Внесення змін до бази перевірки контрагентів і замороження операцій із підозрілими суб'єктами до завершення перевірки.

4. Проведення навчальних сесій для персоналу з метою оновлення знань про зміни в регуляторних вимогах [8, с. 120; 16, с. 190].

Такі регламенти дозволять зменшити час реагування на зміни у санкційних списках до мінімуму. Це дозволить уникнути штрафних санкцій від міжнародних регуляторів і зберегти репутацію підприємства серед партнерів. Крім того, застосування окремих політик для високоризикових контрагентів скоротить кількість потенційно небезпечних угод і підвищить довіру до компанії серед інвесторів.

Використання платформ, таких як RegTech-рішення або інтеграція API з базами даних, наприклад, World-Check, дозволяє забезпечити своєчасне інформування всіх підрозділів про зміни. Система працює за принципом автоматичної генерації повідомлень у реальному часі, що дозволяє миттєво адаптуватися до змін. Наприклад, після оновлення санкційних списків від OFAC або FATF система автоматично формує перелік контрагентів для перевірки [13, с. 220; 10, с. 155]. Такий підхід не лише економить час, але й значно зменшує людський фактор, який часто є причиною затримок або помилок.

Стандартні навчальні програми підприємств мають охоплювати практичні ситуації, які виникають у роботі з міжнародними партнерами. Доцільно розробити інтерактивні програми, де співробітники ідентифікують ризикових контрагентів, використовуючи санкційні списки від OFAC чи FATF. Ці модулі інтегрують практичні вправи з аналізу транзакцій та оцінювання ризиків, що дозволяє співробітникам відчувати себе у реальних умовах [13, с. 305].

Навчання працівників має супроводжуватися тестуванням їх знань. Такий підхід дозволяє оцінити рівень засвоєння матеріалу та виявити прогалини. Наступним кроком має стати запровадження адаптивних навчальних платформ, які на основі аналізу результатів тестів будуть пропонувати індивідуальні навчальні плани. Використання технологій штучного інтелекту дозволить автоматизувати цей процес, знижуючи навантаження на HR-департамент [16, с. 245].

Таким чином, тільки завдяки системному підходу у питаннях санкційного комплаєнсу, підприємство може покращити ефективність роботи, забезпечити довіру партнерів, демонструючи високий рівень відповідальності та готовності працювати в межах санкційного поля.

### Література:

1. Бали за ризик: що змінять нові перевірки підприємств в Україні. URL: <https://pidpruemci.kiev.ua/bali-za-rizik-shho-zminyati-novi-perevirki>.
2. Бойчук Н. Я., Орел В. В. Оптимізація управління бізнес-процесами на підприємствах України. Збірник наукових праць Національного технічного університету «КПІ». 2016. Вип. 17. С. 173-180.
3. Василішин С. І., Рагуліна І. І., Орлов В. В. Комплаєнс-контроль як складова управління економічною безпекою та формування конкурентоспроможності підприємств. Вісник ХНАУ. Серія: Економічні науки. 2018. № 1. С. 3-16.
4. Гладенко І. В. Система моніторингу інноваційного розвитку промислового підприємства. Наукові праці ДонНТУ. Серія: економічна. 2008. Вип. 33-2 (128). С. 93-99.
5. Іванов В. Д. Комплаєнс-контроль зовнішньоекономічної діяльності українських компаній. Відповідальні за випуск: Бондарчук Л. М., Вінська О. Й., Капуш А. В., Козачок Т. С. 2023. С. 227.
6. Калініченко Л. Л. Теоретичні аспекти функціонування комплаєнсу у вітчизняних банках. Науковий вісник Херсонського державного університету. 2014. Вип. 6. Ч. 4. С. 242-245.
7. Кобелева Т. О. Комплаєнс як категорія економічної безпеки промислового підприємства. Економіка: реалії часу. 2018. № 6 (40). С. 52-59.
8. Кобелева Т. О. Комплаєнс-безпека промислового підприємства: теорія та методи: монографія. Харків: Планета-Принт, 2020. 354 с.
9. Кобелева Т. О. Організаційна структура комплаєнс на промисловому підприємстві. Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія: Економічні науки. 2018. № 47 (1323). С. 121-127.
10. Кобелева Т. О. Розробка рекомендацій по формуванню інтегрального показника комплаєнс-безпеки промислового підприємства. Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія: Економічні науки. 2018. № 48 (1324). С. 46-52.
11. Марчук Л. С. Методики розрахунку інтелектуального потенціалу підприємства. Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія: Економічні науки. 2018. № 20 (1296). С. 95-101.

12. Москаленко Н. В. Теоретичні аспекти запровадження комплаєнс-контролю в Україні. Економічний вісник. Серія: фінанси, облік, оподаткування. 2018. Вип. 2. С. 106-112.
13. Москаленко Н. В. Теоретичні аспекти запровадження комплаєнс-контролю в Україні. Економічний вісник. Серія: Фінанси, облік, оподаткування. 2018. Вип. 2. С. 106-112. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/268453001.pdf>.
14. Охрименко І., Крутий А. До питання щодо ролі комплаєнс у модернізації менеджменту підприємств малого бізнесу в Україні. Наукові інновації та передові технології. 2024. № 6 (34).
15. Перерва П. Г. Економіко-організаційні засади інноваційної та інвестиційної діяльності підприємства. Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія: Економічні науки. 2017. № 45 (1266). С. 51-55.
16. Перерва П. Г. Управління маркетингом на машинобудівному підприємстві. Навч. посібник для інж.-техн. вузів. Харків: «Основа», 1993. 288 с.
17. Перерва П. Г., Борзенко В. І., Кобелева Т. О. Інтелектуальна власність: магістерський курс: підручник. Харків: НТУ "ХПІ", 2019. 1002 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/286988829.pdf>.

*Сухомлин Лариса Вадимівна,  
кандидат технічних наук, доцент,  
Кременчуцький національний університет  
імені М. Остроградського, м. Кременчук  
ORCID: 0000-0001-9511-5932*

*Бутурлим Тетяна Євгенівна, студентка,  
Кременчуцький національний університет  
імені М. Остроградського, м. Кременчук  
ORCID: 0009-0008-3106-8899*

## **ЗАСТОСУВАННЯ НОТАЦІЇ BPMN ЯК ІНСТРУМЕНТУ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2051/>

Управління бізнес-процесами є важливою складовою ефективного функціонування будь-якої організації. Бізнес-процеси охоплюють всі дії, які необхідні для досягнення стратегічних цілей підприємства. Для їх аналізу та оптимізації важливо мати інструменти, які дозволяють чітко моделювати, візуалізувати та вдосконалювати ці процеси. Одним із найпоширеніших стандартів для моделювання бізнес-процесів є BPMN (Business Process Model and Notation).

ВРМН – це стандарт для графічного опису бізнес-процесів, який включає набір символів для позначення різних елементів процесу. ВРМН дозволяє створювати детальні діаграми, що відображають послідовність дій у процесах, взаємодію між різними учасниками процесів, а також способи прийняття рішень у процесах. У ВРМН використовуються основні елементи, такі як: події, дії, потоки, шлюзи, учасники процесу [1, с. 93].

Процеси моделюються за допомогою діаграм, що відображають взаємодію елементів процесу. Існують різні методи моделювання, які можуть варіюватися залежно від рівня деталізації та складності процесу:

1. Моделювання на високому рівні – створення абстрактних діаграм для загального огляду процесу (наприклад, діаграма потоків у межах організації).
2. Моделювання на середньому рівні – включення більш конкретних деталей, таких як під процеси і взаємодія між підрозділами.
3. Детальне моделювання – точний опис кожного етапу з урахуванням ресурсів, часу і можливих варіантів виконання.

Аналіз бізнес-процесів з використанням ВРМН дозволяє виявити недоліки та виявити проблемні місця в процесах, які можуть впливати на ефективність бізнесу.

Розглянемо кілька способів, як ВРМН допомагає в аналізі:

1. Ідентифікація вузьких місць – ВРМН допомагає візуалізувати, де процеси можуть бути заблоковані або затримані, а також де можуть виникати затримки.
2. Виявлення зайвих кроків – за допомогою діаграм ВРМН можна виявити надмірні або непотрібні кроки в процесах, які можна оптимізувати або усунути.
3. Аналіз взаємодії між підрозділами – ВРМН дає чітке уявлення про те, як відбувається взаємодія між різними учасниками, що дозволяє виявити можливі проблеми в координації та комунікації.

Після аналізу бізнес-процесів наступним кроком є оптимізація. Використання ВРМН допомагає знизити витрати, скоротити час виконання та підвищити ефективність процесів. Основними способами оптимізації є автоматизація, перерозподіл ресурсів та спрощення процесів [2].

Моделювання та оптимізація бізнес-процесів за допомогою ВРМН безпосередньо впливає на ефективність бізнесу. По-перше, чітка візуалізація процесів значно покращує комунікацію, оскільки вона полегшує розуміння завдань серед усіх учасників процесу. Усі зацікавлені сторони можуть ясно бачити етапи виконання завдання та їх взаємозв'язок, що зменшує ймовірність непорозумінь і помилок. По-друге, наявність чіткої моделі бізнес-процесу допомагає зменшити кількість помилок, оскільки всі етапи, дії та рішення вже описані, що знижує ймовірність неузгодженості або пропуску важливих етапів.



Окрім того, BPMN дозволяє значно підвищити гнучкість процесів, оскільки моделі легко адаптуються до змін у бізнес-середовищі або вимогах. Це дає змогу швидко вносити корективи, забезпечуючи безперервну оптимізацію. Нарешті, оптимізовані процеси потребують менше ресурсів для виконання, що призводить до зниження витрат і, як наслідок, покращення фінансових результатів компанії [3].

Після проведеного дослідження, можна зробити висновок, що BPMN є потужним інструментом для аналізу та оптимізації бізнес-процесів, який дозволяє створювати детальні візуальні моделі, що спрощують ідентифікацію проблем та надають можливість для ефективної оптимізації. Використання BPMN може значно покращити ефективність бізнесу, допомогти в автоматизації процесів, покращити взаємодію між підрозділами та зменшити витрати на виконання завдань.

### **Література:**

1. Латишева О. В., Недвига М. В., Наконечна Ю. В. Використання різних нотацій моделювання бізнес-процесів торговельного підприємства для планування його діяльності. Вісник економічної науки України. 2021. № 1 (40). С. 91-98.
2. Використання діаграми BPMN для моделювання бізнес-процесів. 2023. URL: <https://freshtech.global/ua/> (дата звернення: 25.12.2024).
3. Lawton G., Tucci L. (2022). Business Process Automation. TechTarget. 2022. URL: <https://www.techtarget.com> <https://freshtech.global/ua/> (дата звернення: 07.01.2025).

*Турчина Інесса Геннадіївна, викладач вищої категорії,  
викладач-методист, Відокремлений структурний  
підрозділ «Павлоградський фаховий коледж  
Національного технічного університету  
«Дніпровська політехніка», м. Павлоград*

## **РОСІЙСЬКА АГРЕСІЯ В УКРАЇНІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ПРОДУКТИВНУ ЗАЙНЯТІСТЬ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2043/>

Повномасштабне військове вторгнення Росії та інтенсивні бойові дії, які тривають в Україні з 24 лютого 2022 р., завдали потужного удару по всіх ланках економічної, соціальної, гуманітарної системах української держави. Одним із найвідчутніших негативних наслідків кризи, спричиненої війною, є втрата працездатного населення.

Повномасштабна війна в Україні має серйозний вплив на ринок праці. Збройна агресія Росії призвела до руйнування інфраструктури, знищення підприємств та зменшення економічної активності в ряді регіонів. Через це в Україні рівень безробіття стрімко зріс до 21,1% у 2022 році [1].

Ринок праці в Україні після початку великої війни суттєво скоротився. За різними оцінками, з країни виїхали від 6,2 млн. до 8,5 млн. українців. Ще понад 1 млн. громадян стали на захист країни і не беруть активної участі в економічній діяльності.

Після 24 лютого 2022 року порахувати точну кількість українців стало неможливо. Передусім, через те, що в держави нема точної інформації про кількість тих, хто виїхав від війни за кордон. Очікувано, що більшість біженців – жінки та діти. Найчисельніша група українців у ЄС – жінки віком 35-49 років. Більшість з них – близько 70% – з вищою освітою та до великої війни проживали в містах [2].

Військова ситуація спричинила зменшення кількості кваліфікованих робочих кадрів не лише через міграцію за кордон, але й через їх загибель. Так, 17% підприємств мають робітників, які загинули на війні, 11% підприємств, мають зниклих безвісті робітників, 17% підприємств мають фізично постраждалих під час проведення бойових дій на території України з 24 лютого 2022 року. Чисельність жертв зростає і зараз та буде продовжувати зростати навіть після завершення військової агресії Росії через значну кількість вибухонебезпечних предметів, які залишають після себе окупанти [4].

За час війни бізнес в Україні пережив кілька еволюційних етапів своєї діяльності в нових умовах воєнного часу та зумів адаптуватися до широкого спектру проблем: від зруйнованих логістичних ланцюжків до енергетичного терору [4], тому рівень безробіття склав 18,2% у 2023 році, 13,9% у 2024 році [1]. Однак на шляху цього відновлення постає нове випробування: брак кадрів. Підприємці скаржаться на складнощі в пошуку працівників, а дані агрегаторів з пошуку роботи свідчать про падіння кількості активних шукачів роботи, яке відбувається одночасно з ростом кількості вакансій.

Смерть людей працездатного віку та тих, хто мігрував за кордон, зменшила пропозицію кваліфікованої робочої сили. Водночас, збільшується число працівників з обмеженими можливостями, а їх рівень працездатності та перелік робіт, які вони можуть виконувати, відрізняється від довоєнного періоду [4]. Наразі в Україні близько 1,2 млн ветеранів, із них 800 тисяч – учасники бойових дій, решта – особи з інвалідністю внаслідок війни та учасники війни. За опитуванням 65,9% роботодавців не бачать перешкод у працевлаштуванні ветеранів, але вважають основними перешкодами у працевлаштуванні осіб з інвалідністю непідготовлені робочі місця, нестачу якісних послуг та інфраструктури [1]. Відкладення шлюбу, а також народження дітей через війну збільшило пропозицію жінок на ринку праці. Також,

перебування годувальника сім'ї у збройних силах чи його втрата, призвело до того, що жінкам доводиться брати на себе більше обов'язків, щоб забезпечити базові життєві потреби своїх сімей. Очікуваним є й збільшення показників дитячої праці внаслідок поширення бідності та втрати можливостей для отримання освіти, особливо вищої [4].

Крім того, в Україні суттєво змінилася структура економіки. Чимало компаній, які до лютого 2022 року працевлаштовували десятки тисяч українців, зараз або не працюють, або перебувають на тимчасово окупованій території, або їх об'єкти зруйновані. Це створило диспропорції на ринку праці: навички та спеціалізація людей не відповідають потребам компаній, що працюють. Хоча загальна ситуація може свідчити про дефіцит робочої сили, у деяких галузях спостерігається профіцит кадрів.

У Мінекономіки заявляють, що така ситуація є найбільшою міграційною кризою з часів Другої світової війни [3]. Так, 88 % підприємств мають робітників, які фактично несуть військову службу, 74% підприємств мають робітників, які перебувають на службі в територіальній обороні, 54 % підприємств мають робітників, які перебувають у військовому резерві та потенційно можуть бути призвані [4].

Слід відмітити, що демографічні показники в Україні значною мірою залежать від того, скільки ще триватиме війна. Чим довше триває війна в Україні, тим значно збільшується вірогідність того, що українські жінки, які виїхали до країн Європи з дітьми, не будуть поспішати повертатися додому після закінчення війни. Що, звісно, кардинально вплине на демографічну ситуацію у майбутньому. Невизначеність щодо перебігу війни є основною причиною наміру залишитися в нинішній країні перебування [2]. Більшість українських жінок, які через війну виїхали до Європи – це ті, які мають вищу освіту й здатні самостійно про себе подбати у новій країні. А коли буде знято режим воєнного стану, чоловіки можуть поїхати до них, а не навпаки.

За прогнозами Міжнародної організації праці, якби вдалося припинити бойові дії негайно, і в країні почалося б швидке відновлення, а також за умови повернення 3,4 млн працездатного населення, це дозволило б скоротити втрати зайнятості до 8,9%. У разі подальшої ескалації війни, втрати зайнятості досягнуть 7 млн, або 43,5% [5].

Хоча необхідно дати пояснення, що реальна ситуація може виявитися не настільки катастрофічною, як прогнозує Міжнародна організація праці. Методика підрахунку безробіття МОП відпрацьована на «офіційному» ринку праці. Проте в Україні завжди спостерігалась значна частка тіньового сегменту, що значною мірою корегувало статистику. Так, рівень безробіття за методологією МОП у кілька разів перевищує рівень безробіття, що фіксує офіційна статистика [4].

Після війни потреба в робочих руках зростатиме ще сильніше. В уряді заявляють, що в найближчі роки Україна відчуватиме брак мільйонів працівників, а з початком повоєнної відбудови ця потреба лише зростатиме.

#### **Список використаних джерел:**

1. Ринок праці в умовах війни: демографічні виклики для України. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-politics/3909003-rinok-praci-v-umovah-vijni-demograficni-vikliki-dla-ukraini.html> (дата звернення: 09.01.2025).
2. Скільки українців не повернеться після війни додому. Як це вплине на економіку в країні. URL: <https://nikopolnews.net/ukraina/saira-skilky-ukrain-ne-rovernetsia/> (дата звернення: 11.11.2024).
3. Офіційний сайт Міністерства економіки України. URL: <https://www.me.gov.ua/?lang=uk-UA> (дата звернення: 09.01.2025).
4. Соціально-економічні та гуманітарні наслідки російської агресії для українського суспільства. За сприяння представництва «Фонду Фрідріха Науманна за свободу» в Україні. Центр Разумкова. К. – 2022.
5. Ринок праці під час війни: стан та перспективи. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-46-24> (дата звернення: 09.01.2025).

### Секція 3. Технічні науки

*Alexander Pysarenko, associate professor, PhD,  
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture  
ORCID: 0000-0001-5938-4107*

#### COMPOSITES DELAMINATION ANALYSIS USING WAVELET TRANSFORMS

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2045/>

Mechanical systems that include elements made of reinforced composites are used quite often in a wide range of industries. Long-term operation of such structural units leads to a fairly wide range of damage, among which we can mention delamination, matrix cracking, fiber rupture and bond failure at the interface [1]. A combination of these types of mechanical damage can lead to a malfunction of the entire system. These factors are sufficient reason for the need to develop systems for monitoring and early detection of both formed defects and a network of local damage foci that are at the initial stage of formation. The complex and anisotropic structure of reinforced composites makes it difficult to perform detailed monitoring of mechanical damage [2]. Traditional non-destructive testing methods such as X-ray, acoustic emission and eddy current require expensive equipment and strict environmental conditions. They are also impractical for use in field conditions.

Due to these features of physical processes in composite structures, the non-destructive testing technique based on the analysis of the characteristics of vibration processes in the volume of rimmed composites is quite popular both in experimental and analytical studies. Dynamic response, modal parameters and spectral analysis are used in the field of material damage detection. Among the numerous methods of signal analysis, the Fourier transform method is one of the most widely used and well-established methods [3]. Macroscale mechanical damage often occurs as a result of the development or accumulation of micro damage. Therefore, it is very important and significant to detect damage at an early stage of its development. However, it is on the microscale damage grid that the accuracy and unambiguity of the Fourier transform method may raise questions. Thus, the wavelet transform-based method for analyzing the vibration signal in the local volume of composite material is gradually adopted in many fields due to its good localization in time and frequency characteristics [4]. A large number of research works have been devoted to the problem of vibration analysis of damaged laminated composites.

However, only a few effective and practical methods have been found for the early detection and sizing of damages such as internal delamination. Therefore, this paper continues to analyze the method for effectively detecting internal delamination

in fiber laminated plates by combining the numerical analysis of structural modal parameters with the wavelet packet decomposition of vibration signals.

This damage detection technique is based on the use of wavelet packets, which are a generalization of a set of compactly supported wavelets. A set of modulated, expanded, and translated initial functions forms a family of wavelet packets with fixed parameters. Discrete wavelet transforms satisfy the energy conservation condition, so the waveforms can be normalized as unit vectors. The components of the initial function are factors of the inner product with the modulated waveform whose parameters are the fixed components. If the initial function is large, it can be concluded that one of the fixed parameters indicates the presence of significant energy near the scan frequency. Therefore, wavelet packet decomposition is effectively used to analyze vibration response, especially non-stationary signals. The analysis of the technique showed that the wavelet packet decomposition of the signal has a better localization effect than a single wavelet, and therefore is used to adaptively select the appropriate bandwidth according to the characteristics of the signal. These characteristics can be used for both detection and resolution enhancement in both frequency and time domains to identify damage to composites.

The calculation method allowed us to specify the equivalent relationship between the energy of the wavelet transform and the energy of the original signal. A change in the energy in the original signal modifies the energy spectrum of the response signal decomposed into wavelet packets. The sum of the squares of the partial intensities of the decomposed signal in the energy spectrum of wavelet packets is considered as an energy characteristic in each subspace of the frequency range. In each subspace of the frequency range, the energy of the wavelet packet is determined by the length of its samples in the subspace. The calculation method of wavelet transforms was verified on a model of multilayer carbon fiber-reinforced epoxy composites consisting of five rectangular plates with the orientation [00/900/900/00]S. The calculation results indicate that with the increase of the delamination area of the composite material, the natural frequency decreases. In addition, the relationship between the natural frequency and the delamination size was investigated. The calculation results indicate the possibility of comparing the percentage changes in natural vibration frequencies with the delamination areas in the volume of the laminated composite. The normalization was performed for the absolute value of the percentage change in natural frequency  $(\omega_d - \omega_k)/\omega_k$ , where  $k$  and  $d$  are the intact and damaged frequency, respectively. The frequency range for the analysis was limited to 80% of the natural frequency interval for the first six modes. The change in mechanical properties caused by composite delamination can be determined from the response signal under random excitation when the energy spectrum of the wavelet packet decomposition is used as an index of the change caused by damage.

### References:

1. Ghobadi, A. (2017). Common type of damages in composites and their inspections. *World Journal of Mechanics*, 7 (2), 24-33. <https://doi.org/10.4266/wjm.2017.72003>
2. Duchene, P., Chaki, S., Ayadi, A., & Krawczak, P. (2018). A review of non-destructive techniques used for mechanical damage assessment in polymer composites. *Journal of materials science*, 53 (11), 7915-7938. <https://doi.org/10.1007/s10853-018-2045-6>
3. Spahn, J., Andrä, H., Kabel, M., & Müller, R. (2014). A multiscale approach for modeling progressive damage of composite materials using fast Fourier transforms. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 268, 871-883. <https://doi.org/10.1016/j.sma.2013.10.017>
4. Barile, C., Casavola, C., Pappalettera, G., Pappalettere, C., & Vimalathithan, P. K. (2020). Detection of damage in CFRP by wavelet packet transform and empirical mode decomposition: an hybrid approach. *Applied Composite Materials*, 27, 641-655. <https://doi.org/10.1007/s10443-020-09823-5>

*Boris Zhukov, postgraduate,  
Department of Grain and Feed Technology,  
Odesa National University of Technology, Odesa, Ukraine  
ORCID: 0009-0000-9860-2023*

*Alla Makarynska, Dr. tech. sciences, associate professor,  
Department of Grain and Feed Technology,  
Odesa National University of Technology, Odesa, Ukraine  
ORCID: 0000-0003-1879-8455*

### **SYSTEM ANALYSIS OF QUALITY CONTROL PROCESSES IN THE PRODUCTION OF CEREALS AND OILSEEDS**

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2049/>

Quality management is an integral part of modern production of food and feed products based on cereals and oilseeds. It is the quality assurance at all stages of the production system that is the key to sustainable safety and quality of the final product, which is the basis of market competitiveness.

Given the complexity and interconnectedness of all stages of the production process, which at least includes the selection, storage and processing of raw materials, only the implementation of a systematic approach allows optimizing each stage of the cycle. In order to take into account modern challenges that form specific internal and external risks and opportunities, the initial stage of establishing systematic production management is the development of a basic model. Such a model should include the minimum necessary elements of the quality management

system and take into account the minimum necessary relationships between these elements.

In order to develop a basic model, we implemented a systematic analysis of the elements and relationships that form the quality control technology, taking into account the characteristics of the food and feed grain industry. In the process, ten key elements of such a model were identified, which included: environment and occupational safety, personnel, equipment, consumables, objects of influence, methods and technologies, measurement uncertainty, risks and opportunities, information flows and management. In accordance with the identified elements of the system, six types of relationships were established, including functional, informational, material, managerial, feedback and coordination. In the process of analysis, a model network was developed, which included a combination of 113 direct and feedback relationships, the analysis of the frequency distribution of which demonstrated the highest prevalence of informational (49.56%) and functional (21.24%) relationships. The frequencies of other types did not exceed 11%. Taking into account these features of the graph, weight coefficients were assigned for each type of connection, ranging from 9 to 5 points of significance.

To analyze the model graph, the approaches of calculating the degree of nodes, determining the density and analyzing the centralities were used, including closeness centrality [1, 2] and betweenness centrality, which were calculated using the Floyd-Warshall algorithm [3].

To obtain an assessment of the reliability and effectiveness of the formed model system, a stability analysis was performed through the initial basic impact of the system, defined as the sum of all matrix values. The failure of each element was modeled by stepwise zeroing of its ties (row and column in the matrix), followed by calculating the total impact after each failure [4, 5].

The results obtained were processed using SWOT analysis [6]. This approach allowed to identify a wide range of external and internal aspects of the network functioning, from the point of view of the peculiarities of the technological process.

The results of the analysis indicate a high integration of the elements "Personnel", "Equipment" and "Consumables", which have the greatest degree of interaction and play a central role in ensuring the stability of the system. In particular, the element "Personnel" demonstrated the highest criticality in the stability of the system (33.67%), which confirms its key role in supporting production processes. At the same time, weaknesses of this element were identified, in particular, low closeness centrality (0.0783) and limited participation in strategic planning, which requires an increased coordination role.

The element "Environment and Occupational Safety" turned out to be important for supporting functional processes, but has a limited coordination role (2.65%) and weak management ties (8.85%), which reduces its ability to synchronize actions between departments. Improving interactions with critical nodes, such as "Risks and Opportunities" and "Measurement Uncertainty", will allow to increase the efficiency of management of this element.



The element "Equipment" plays a key role in ensuring the functionality of the system due to a significant number of functional ties, but its limited interaction with innovative elements and low coordination role may become an obstacle to increasing the flexibility of the system. Optimization of connections with the nodes "Methods and Technologies" and "Risks and Opportunities" will allow to improve the ability to adapt to changing conditions.

The elements "Risks and Opportunities" and "Management" showed high significance for the strategic management of the system. However, the low level of coordination links (2.65%) limits their ability to effectively synchronize actions between other components of the system. The development of the coordination function and integration with control nodes ("Measurement Uncertainty") will improve the effectiveness of strategic decision-making and increase the stability of the system.

In general, the analysis results indicate the need to increase the level of coordination between system elements by developing new links and optimizing existing ones. Particular attention should be paid to elements with a low level of coordination links, such as "Environment and Occupational Safety", "Equipment", "Methods and Technologies", which will reduce the risks of quality loss and increase the flexibility of the system in conditions of change. Strengthening interactions with strategic management nodes ("Risks and Opportunities", "Management") will ensure improved adaptability of the system to external challenges and increase its overall effectiveness.

In general, the analysis results open up opportunities for further improvement of the system by developing new links and optimizing existing ones. Elements with a low level of coordination relationships, such as "Environment and Occupational Safety", "Equipment", "Methods and Technologies", have a special potential for improvement. Improving their interaction will minimize the risks of quality losses and increase the flexibility of the system in the face of change.

The developed basic model takes into account all the main elements and relationships that are necessary to ensure effective quality management. The identified and described opportunities and weaknesses of the system represent important areas for deeper research and further development. Due to its flexible structure, the model can be adapted to the conditions of specific food and feed production, while providing a reliable basis for meeting both national and international requirements for the quality of grain products.

### **References:**

1. Centrality Measures and Their Applications in Network Analysis: Unveiling Important Elements and Their Impact. / Trilochan R., Anjali M., Madhabananda K., Sabyasachi P., Dillip M. // *Procedia Computer Science*, 2024, Vol. 23, P. 2756-2765.
2. The role of network structural properties in supply chain sustainability: a systematic literature review and agenda for future research. / Alinaghian L., Qiu J., Razmdoost K. // *Supply Chain Management*, 2020, Vol. 26(2), P. 192-211.
3. Betweenness Centrality and Supplier Performance: The Missing Link? / Kim D. Y. // *Advances in business research*, 2019, Vol. 9, P. 17-25.

4. Link deletion in directed complex networks. / Kashyap G., Ambika G. // Physica A, 2019, Vol. 514, P. 631-643.
5. Quantitative analysis of trade networks: data and robustness. / Sajedianfard N., Hadian E., Samadi A. H., Shabani Z. D., Sarkar S., Robinson P. A. // Appl Netw Sci, 2021, Vol. 6(46), 26 p.
6. A SWOT Analysis of Organizations in the Agri-Food Chain Sector from the Northern Region of Portugal Using the PESTEL and MEETHS Frameworks Madureira. / T., Nunes F., Mata F., Vaz-Velho M. // Agriculture, 2024, Vol. 14, 19 p.

*Великий Нестор-Тарас Ігорович, аспірант кафедри проектування машин та автомобільного інжинірингу, Національний університет «Львівська політехніка»*

*Науковий керівник: Дмитрів Василь Тарасович, доктор технічних наук, професор кафедри проектування машин та автомобільного інжинірингу, Національний університет «Львівська політехніка»*

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРЕСФОРМИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2057/>

Лиття під тиском є одним з найбільш прогресивних та поширених методів виробництва пластмасових виробів, оскільки дає змогу отримати деталі різних за складністю конфігурацій при невеликих затратах на енергію [1, с. 25]. Цей метод забезпечує виготовлення якісних і високоточних виробів складної конфігурації без додаткового механічного оброблення, що забезпечує невеликі затрати енергетичних і трудових ресурсів, а також дає змогу скоротити тривалість виробничого процесу. Як правило, лиття під тиском використовують для серійного або масового виробництва. Головним технологічним оснащенням при цьому є прес-форма. Найвагомим етапом виготовлення прес-форм є її проектування [2, 3]. Проектування прес-форм – це складний процес. Вирішальний вплив на економічні затрати процесу виробництва деталей з пластмас та збільшення продуктивності має питання вибору оптимальної конструкції прес-форми. Важливим чинником при цьому є правильний підхід у виборі кількості гнізд прес-форми.

Проектування ливарної форми варто починати з визначення числа гнізд ливарної форми. Гніздо – це деталь формотворної порожнини, завдяки якій здійснюється відлив однієї деталі. Кількість гнізд у формі визначають залежно від складності виробу, його габаритів. За кількістю гнізд усі прес-форми можна поділити на одногніздові та багатогніздові. У прес-формах для невеликих виробів кількість гнізд досягає 50 і більше. Такі прес-форми хоча складні й дорогі, але дуже продуктивні.

Для багатосерійного, а особливо для масового виробництва малогабаритних елементів, такі багатогніздові прес-форми є економічно вигіднішими щодо собівартості, ніж декілька дешевших одногніздових прес-форм, оскільки при цьому в кілька разів підвищується продуктивність прес-форми за її невеликого збільшення в ціні

Число гнізд у формі розраховують з урахуванням об'єму впорскування, щільності матеріалу, зусилля змикання форми і пластикаційної продуктивності вибраної ливарної машини. При розрахунку по об'єму впорскування ливарної машини число гнізд у формі:

$$N_1 = \rho V / (m K_1 K_2),$$

де  $\rho$  – щільність пластикаційного матеріалу;  $V$  – максимальний об'єм набраної дози для впорскування;  $m$  – маса виробу;  $K_1$  – коефіцієнт, що враховує масу ливникової системи (зазвичай  $K_1 = 1,05 \dots 1,15$ );  $K_2$  – коефіцієнт, що враховує зворотні витіки матеріалу в інжекційному циліндрі при впорскуванні (практично можна прийняти  $K_2 = 1,15 \dots 1,25$  для ливарних машин без зворотного клапана на шнеку).

Число гнізд у формі по зусиллю змикання машини:

$$N_2 = F / (s p_\phi K_3 K_4),$$

де  $F$  – зусилля змикання форми (по технічній характеристиці обладнання);  $s$  – площа проекції одного виробу в плані;  $p_\phi$  – тиск у формі (для ливарних марок реактопластів приймають  $p_\phi = 10 \dots 30$  МПа);  $K_3$  – коефіцієнт, що враховує площу ливникової системи (в плані);  $K_4$  – коефіцієнт, що враховує втрати тиску пресової частини ливарної машини і похибки виготовлення площин змикання півформ (приймають  $K_4 = 1,2$ ).

Число гнізд  $N_3$  в формі при розрахунку по пластикаційній продуктивності матеріального циліндра вибраної моделі ливарної машини:

$$N_3 = 1,1 q_{пл} / (p \tau_{вит} + \tau_m) / (m K_1 K_2),$$

де  $q_{пл}$  – пластикаційна продуктивність машини;  $\tau_{вит}$  – час витримки виробу у формі;  $\tau_m$  – машинний (той, що не перекидається) час.

Остаточно число гнізд визначають рівним найменшому з трьох отриманих значень  $N$ .

На основі проведених досліджень зроблено аналіз зміни потрібної кількості гнізд у формі для лиття пластмасових деталей під тиском від максимального об'єму набраної дози для впорскування (рис.1), від зусилля змикання форми (рис.2) та від пластикаційної продуктивності машини.

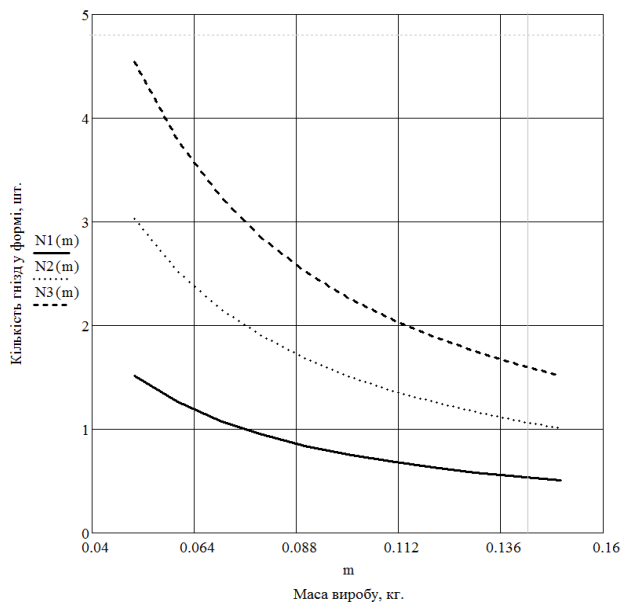


Рис.1. Графік залежності кількості гнізд у прес-формі від маси виробу:  
 $N1(m)$  – максимальний об'єм набраної дози для впорскування –  $100 \text{ см}^3$ ;  
 $N2(m)$  – максимальний об'єм набраної дози для впорскування –  $200 \text{ см}^3$ ;  
 $N3(m)$  – максимальний об'єм набраної дози для впорскування –  $300 \text{ см}^3$ .

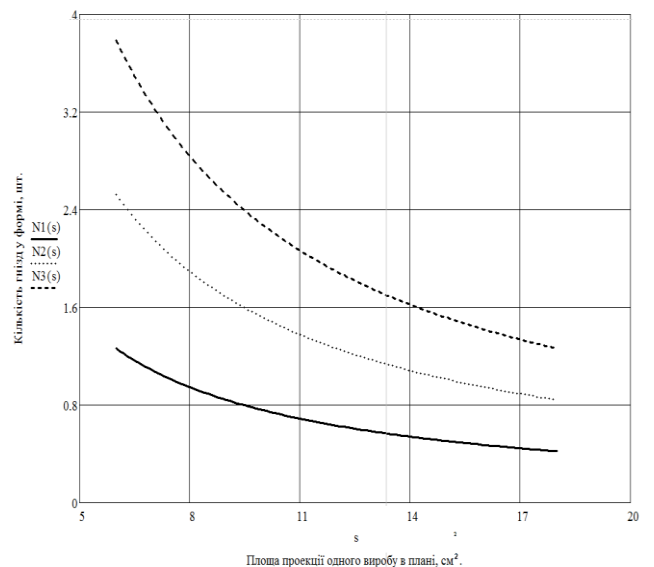


Рис.2. Графік залежності кількості гнізд у прес-формі від площі проекції одного виробу в плані:  
 $N1(s)$  – зусилля змикання форми –  $50 \text{ т}$ ;  
 $N2(s)$  – зусилля змикання форми –  $100 \text{ т}$ ;  
 $N3(s)$  – зусилля змикання форми –  $150 \text{ т}$ .

Під час конструювання прес-форм важливе значення має комплексне дослідження всіх параметрів, які впливають на кількість гнізд, оскільки дослідження кожного чинника окремо не дасть змогу отримати оптимальну конструкцію прес-форми.

### Література:

1. П. І Літовченко, Л. П. Іванова. Технологія конструкційних матеріалів: навч. посіб. – Х. : НА НГУ, 2016. – 306 с.
2. О. Т. Велика, В. Г. Топільницький, М. В. Бойко, Р. В. Лампіка Розрахунок прямокутної матриці прес-форми на міцність і жорсткість // Автоматизація виробничих процесів в машинобудуванні та приладобудуванні. – Л.: Видавництво Львівської політехніки, 2010, вип. 44. – С. 74-79.
3. Ляковська С. Є., Велика О. Т., Бойко М. В., Великий Н. І. Дослідження та аналіз параметрів продуктивності прес-форми // Науковий вісник НЛТУ України : збірник науково-технічних праць. – 2019. – Т. 29, № 7. – С. 129-133.

**Воробець Марія Михайлівна,**  
кандидат хімічних наук, доцент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
ORCID: 0000-0003-0474-7382

**Весела Аліна Сергіївна,** бакалавр,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці

**Хрипта Ілона Іванівна,** бакалавр,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці

## **СОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ГРЕЧАНОЇ ЛУЗГИ, МОДИФІКОВАНОЇ МІНЕРАЛЬНИМИ КИСЛОТАМИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2070/>

Один з глобальних викликів сучасності – скорочення ресурсної бази за зростання чисельності населення планети, тому нині потрібний принципово новий підхід до технологій переробки природної сировини. Вони мають бути ресурсо- й енергозберігаючими, комплексними, екологічно чистими, які утворюють мінімальну кількість відходів або бути безвідходними.

Сорбція – найбільш ефективний і раціональний метод очищення води. За допомогою сорбції з води видаляють всілякі домішки, концентрація яких після обробки сорбентів у десятки й сотні разів менша гранично допустимої концентрації. Використання відходів виробництва як вторинної сировини важливе завдання сьогодення. Саме зараз широко розвивається напрямок отримання сорбентів з відходів переробки сільськогосподарської сировини. Відповідно до вимог, які пред'являються до розробки сорбентів: ефективність, величина відносної сорбції, вартість, доступність, сезонність, екологічна чистота, витрати на доставку сировини, витрати на переробку, утилізацію, захоронення, екологічна безпека переробки використаних сорбентів, найвигідніше використовувати сорбенти рослинного походження, зокрема: оболонки рису, гречки, деревної тріски, соломи та багато іншої вторинної сировини. Варто зазначити, що собівартість таких сорбентів набагато менша, ніж відомих промислових зразків. Одним з таких відходів є гречана лузга. За своїм складом це хороша сировина для отримання сорбентів, оскільки основна частина її – целюлоза, лігнін, які легко піддаються модифікації, що надає полісахаридній матриці сорбційні властивості.

Велика частина сорбентів на основі рослинних матеріалів у нативному вигляді має середню поглинальну здатність. На сорбційну ємність впливають різні фактори: підвищена вологість, площа поверхні, гідрофільність тощо. Ці показники можуть значно змінювати сорбційні властивості, але для їх збільшення необхідно проводити додаткову обробку. Тому мета роботи –

дослідити вплив обробки гречаної лузги мінеральними кислотами (хлоридною, нітратною, сульфатною, ортофосфатною) на її сорбційні властивості щодо катіонів, які зумовлюють загальну твердість води.

Для дослідження використано гречану лузгу, яку обробляли розчинами різної концентрації хлоридної, нітратної, сульфатної, ортофосфатної сульфатної кислот і за різного співвідношення твердої фази та рідини (об'єму розчину кислоти). Розраховано такі характеристики як насипну густина та вихід сорбенту для кожного зразка (табл. 1).

**Таблиця 1**

Характеристика досліджуваних зразків (сорбентів), вихідна маса 30 г.

Кислота	$C_{\text{кис}}$ , (моль/л)	Співвідношення $m_{\text{сорбента}}:m_{\text{кислоти}}$	$m_{\text{сорбента}}$ після модифікування	Насипна густина (кг/л)	Вихід сорбенту (%)
$\text{H}_3\text{PO}_4$	0,1	1:5	21,21	0,122	70,7
		1:10	21,12	0,119	70,4
	1	1:5	21,58	0,119	71,9
		1:10	26,20	0,120	87,3
$\text{H}_2\text{SO}_4$	0,1	1:5	20,53	0,113	68,4
		1:10	22,24	0,121	74,1
	1	1:5	19,33	0,115	64,4
		1:10	24,67	0,124	82,2
$\text{HCl}$	0,1	1:5	20,46	0,131	68,2
		1:10	20,55	0,119	68,5
	1	1:5	17,02	0,127	56,7
		1:10	21,27	0,114	70,9
$\text{HNO}_3$	0,1	1:5	20,73	0,113	69,1
		1:10	20,47	0,116	68,2
	1	1:5	15,45	0,111	51,5
		1:10	20,98	0,109	69,9

Як видно з аналізу результатів (табл. 1) вихід сорбенту після обробки  $\text{H}_3\text{PO}_4$  концентрацією 0,1 моль/л практично однаковий і не залежить від співвідношення тверда фаза:рідина. Щодо концентрації 1 моль/л, то зі збільшенням об'єму кислоти (1:10) вихід сорбенту більший на 14,2 % порівняно зі співвідношенням 1:5. Під час обробки  $\text{H}_2\text{SO}_4$  вихід сорбенту більший за співвідношення 1:10 для обидвох концентрацій. Однак, при обробці 0,1 моль/л розчином кислоти вихід сорбенту більший на 5,7 % порівняно зі співвідношенням 1:5, а розчином з концентрацією 1 моль/л – на 17,8% порівняно з обробкою при співвідношенні 1:5. Значення насипної густини коливається від 113 г/л до 124 г/л. Вихід сорбенту після обробки  $\text{HCl}$  концентрацією 0,1 моль/л практично однаковий і не залежить від співвідношення тверда фаза:рідина. Після обробки розчином  $\text{HCl}$  концентрацією 1 моль/л зі збільшенням об'єму кислоти (1:10) вихід сорбенту

більший на 14,2 % або у 1,25 разів порівняно із співвідношенням 1:5. Тобто можна зробити висновок, що для HCl з концентрацією 0,1 моль/л можна використовувати менше співвідношення тверда фаза:об'єм кислоти (1:5) й отримати той самий вихід сорбенту, що економічно вигідніше; з концентрацією 1 моль/л ліпше використовувати співвідношення 1:10. Аналогічна закономірність спостерігається і для HNO<sub>3</sub>. Значення насипної густини коливається від 109 г/л до 131 г/л. Найбільша насипна густина у зразків, оброблених HCl концентрацією 0,1 моль/л (тверда фаза:рідина=1:5).

**Висновки.** Кислотна обробка гречаної лузги суттєво впливає на її сорбційні властивості. Обробка сульфатною кислотою – ефективніша порівняно з обробкою у фосфатній кислоті; обробка хлоридною кислотою – ефективніша порівняно з обробкою у нітратній кислоті.

### **Література:**

1. Постнова О. Н. Використання біологічного потенціалу гречаної лузги в харчових технологіях / О. Н. Постнова // Інженерія переробних і харчових виробництв № 1. 2016. С. 38-43.
2. Про можливості використання лузги гречки / О. І. Шаповаленко, В. М. Ковбаса та ін. // Наукові праці Одеської націонал. академії харч. технологій. Одеса: 2008. Вип. 34. Том. 2. С. 150-152.

*Ця робота підтримана грантом від Фонду Сімонса (міжнародний проєкт «Advanced functional materials for food and energy applications», Simons Foundation, Award Number:1290597)*

***Воробець Марія Михайлівна,**  
кандидат хімічних наук, доцент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
ORCID: 0000-0003-0474-7382*

***Мельник Вадим Миколайович,** бакалавр,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

## **ОЦІНКА ХЛІБА ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО З ДОБАВКОЮ ПОРОШКУ ГАРБУЗОВОГО НАСІННЯ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2052/>

Сучасні тенденції харчової промисловості здебільшого спрямовані на поліпшення продукції удосконаленням традиційних або розробкою нових рецептур. Відомо безліч способів розширення асортименту продукції з підвищеною харчовою цінністю. Найпоширеніший спосіб – використання



різних анатомічних частин зернових і бобових культур, їх насіння, що поліпшує баланс мікро- і макроелементів, амінокислот, вітамінів, ферментів, жирів, вуглеводів, харчових волокон і позитивно впливає на наш організм [1]. Гарбузове насіння нині є одним з трендових збагачувальних добавок для харчових продуктів. Це популярний продукт на світовому ринку завдяки високому вмісту жирів, білків, вуглеводів, клітковини [2].

Мета роботи – вивчення впливу добавки порошку гарбузового насіння на органолептичні й фізико-хімічні властивості хліба житньо-пшеничного.

Зразки готували на основі рецептури хліба житньо-пшеничного, у композиційному складі якої заміняли суміш борошна пшеничного і борошна житнього на добавку – порошок гарбузового насіння у кількості, мас. %: 1,5 (зразок 1); 3,0 (зразок 2); 5,0 (зразок 3); 7,0 (зразок 4).

Проведено органолептичне оцінювання та визначено деякі фізико-хімічні показники запропонованих зразків хліба житньо-пшеничного. Задля об'єктивнішої оцінки створена дегустаційна комісія, члени якої оцінювали органолептичні показники за 5-ти бальною шкалою. Профілограма (рис. 1) візуально уможлиблює порівняти якість контрольного (без добавки) із запропонованими зразками. Як видно з профілограми добавка порошку гарбузового насіння найпозитивніше впливає на стан і розжовуваність м'якушки. Незалежно від вмісту, добавка майже не впливає на зміну смаку. Щодо запаху, то найменше балів за цим показником отримав зразок 4 (7 мас. % заміни суміші борошна на добавку); інші зразки оцінені майже так само як контрольний зразок.



Рис. 1. Профілограма результатів органолептичної оцінки зразків хліба житньо-пшеничного з добавкою порошку гарбузового насіння у порівнянні з контрольним зразком



Результати досліджень впливу добавки порошку гарбузового насіння на такі фізико-хімічні показники запропонованих зразків, як: пористість, вологість і кислотність наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Деякі фізико-хімічні показники хліба житньо-пшеничного з добавкою порошку гарбузового насіння

Зразок	Пористість, %	Вологість, %	Кислотність, °
Зразок 1 (1,5 % заміни суміші БП+БЖ на Д)	71,4	35,0	1,2
Зразок 2 (3 % заміни суміші БП+БЖ на Д)	41,4	35,6	1,2
Зразок 3 (5 % заміни суміші БП+БЖ на Д)	35,8	35,2	1,3
Зразок 4 (7 % заміни суміші БП+БЖ на Д)	33,4	34,0	1,3
Контроль	53,7	41,8	1,25
Нормативні вимоги (ДСТУ 4583:2023)	Не менше 46	Не більше 41–53	5,0–12,0

З аналізу отриманих даних (табл. 1) випливає, що значення пористості контрольного й зразка 1 відповідають нормативним вимогам. Варто зауважити, що цей зразок має більшу пористість, ніж контрольний, що засвідчує позитивний вплив добавки. Щодо вологості, то у всіх запропонованих зразках, незалежно від вмісту добавки порошку гарбузового насіння, значення майже однакові; менші від значення для контрольного зразка та відповідають нормативним вимогам. Уміст добавки порошку гарбузового насіння майже не впливає на величину кислотності. У всіх досліджуваних зразках, незалежно від вмісту добавки, значення кислотності рівне 1,2 – 1,3°. Такі значення цього показника повністю відповідають стандартним вимогам, навіть, відносно нижньої нормативної межі (5°).

**Висновки.** За органолептичним оцінюванням зразків хліба житньо-пшеничного встановлено, що добавка порошку гарбузового насіння у кількостях: 1,5; 3; 5; 7 мас. % від суміші пшеничного і житнього борошна найпозитивніше впливає на стан і розжовуваність м'якушки та майже не впливає на зміну смаку запропонованих виробів.

Зразок хліба житньо-пшеничного із заміною 1,5 мас. % борошна на порошок гарбузового насіння має більшу пористість, ніж контрольний, що засвідчує про позитивний вплив добавки.

Встановлено, що у всіх зразках, незалежно від вмісту добавки, вміст вологи майже однаковий і менший від значення вологості контрольного зразка; значення кислотності рівне 1,2–1,3°, що відповідає стандартним вимогам.

Рекомендовано використовувати порошок гарбузового насіння як харчову добавку до хліба житньо-пшеничного у кількості 1,5 мас. % від суміші пшеничного і житнього борошна.

### Література:

1. Дзюндзя О. В. Аналіз нетрадиційної борошняної сировини для виробництва хлібобулочних виробів / О. В. Дзюндзя, К. М. Звагольська // Таврійський науковий вісник. 2021. № 1. С. 22–29.
2. Юдічева О. П. Органолептичне оцінювання хліба пшеничного, збагаченого продуктами переробки гарбуза / О. В. Юдічева, О. П. Калашник, С. Е. Мороз, О. А. Рибалко, А. В. Корсун // Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. Львів, 2020. №23. С. 136–144.

*Ця робота підтримана грантом від Фонду Сімонса (міжнародний проєкт «Advanced functional materials for food and energy applications», Simons Foundation, Award Number:1290597)*

*Горбунович Ірина Валентинівна,  
кандидат технічних наук,  
доцент кафедри вищої математики,  
Національний транспортний університет, м. Київ  
ORSID: 0000-0002-6859-0663*

## **НАФТОГАЗОВА ЕНЕРГЕТИКА: ДОСЛІДЖЕННЯ ОБЕРТОВИХ РУХІВ КОЛОН НАДГЛИБОКОГО БУРІННЯ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:  
<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2065/>

Нафтогазова енергетика є однією з найважливіших галузей промисловості, що визначає енергетичну безпеку та економічний розвиток багатьох країн. Однією з її ключових проблем є освоєння техніки й технології буріння надглибоких свердловин. Режими проходки надглибоких свердловин під час обертового руху колони можуть супроводжуватися ефектами біфуркаційного випинання її та інтенсифікацією вібрацій. При цьому важливо визначити не тільки випинання колони. Дослідження цих режимів дозволить знаходити зони контактної взаємодії її зі стінкою свердловини й обчислювати сили цих взаємодій.

У роботі досліджуються біфуркаційні рівноважні стани обертових наддовгих бурильних колон з внутрішнім потоком рідини, критичні сполучення їх характерних параметрів і форми їх починаючого випинання.

У підвішеному стані на бурильну колону діють розподілені сили ваги. Вони створюють у ній розтягувальну осьову силу, яка досягає максимуму в точці підвісу й спадає до значення реакції опори на її нижньому кінці. Через це вся колона перебуває у розтягнуто-стиснутому напруженому стані. Щоб надати колоні обертового руху, до її верхнього кінця прикладається крутний момент. Обертовий рух суттєво впливає на квазістатичну й динамічну поведінку

бурильної колони. Для колон з геометричними недосконалостями він призводить до появи відцентрових сил інерції, які істотно впливають на стійкість прямолінійної форми бурильної колони. У випадках збудження згинних коливань обертання є джерелом виникнення коріолісових сил інерції. Складні ефекти в бурильних колонах породжуються також зовнішніми потоками промивної рідини. На практиці всі перелічені сили й дії можуть мати місце одночасно з різними сполученнями їх інтенсивностей і приводити, залежно від довжини колони, до різних позаштатних режимів. Тому у разі видобутку палив з великих глибин підвищення ефективності буріння тісно пов'язано з проблемами виявлення критичних режимів функціонування бурильних колон і з розробкою заходів по зниженню їх негативного впливу на технологічний процес. Зазначені явища можуть приводити до аварійних ситуацій, що супроводжуються обривом труби бурильної колони, схопленням різального інструменту в зоні різання породи й затиранням ділянок колони у породу, розгвинчуванням труб бурильної колони, відхиленням осі свердловини від вертикалі та її незапланованим викривленням, а також втратою стійкості стінок свердловини і їх заваленням.

Для дослідження біфуркаційного випинання обертової бурильної колони застосовуються сингулярні диференціальні рівняння її нейтральної рівноваги в збуреному стані, які складено з урахуванням наявності внутрішньої поздовжньої сили  $T$ , крутного моменту  $M_z$ , відцентрових сил інерції  $(\rho F + \rho_{жс} F_{жс}) \omega^2 u$  від обертання колони й сил  $V^2 \rho_{жс} F_{жс} d^2 u / dz^2$  від руху внутрішнього потоку рідини [1, 2]. Ці рівняння мають вигляд

$$\begin{aligned} EI d^4 u / dz^4 - d(T du/dz)/dz - M_z d^3 v / dz^3 - (\rho F + \rho_{жс} F_{жс}) \omega^2 u + V^2 \rho_{жс} F_{жс} d^2 u / dz^2 &= 0, \\ EI d^4 v / dz^4 - d(T dv/dz)/dz + M_z d^3 u / dz^3 - (\rho F + \rho_{жс} F_{жс}) \omega^2 v + V^2 \rho_{жс} F_{жс} d^2 v / dz^2 &= 0, \end{aligned} \quad (1)$$

біфуркаційні розв'язки системи (1) знаходяться за граничних умов

$$u(0) = v(0) = 0, \quad u_{zz}''(0) = v_{zz}''(0) = 0, \quad u(L) = v(L) = 0, \quad u_{zz}''(L) = v_{zz}''(L) = 0. \quad (2)$$

При реалізації процесу побудови розв'язків система (1) двох рівнянь четвертого порядку зводиться до системи восьми рівнянь першого порядку

$$d\bar{y}/dz = Q_1 \bar{y} + T(z) Q_2 \bar{y} + dT(z)/dz Q_3 \bar{y} + M_z Q_4 \bar{y} + \omega^2 Q_5 \bar{y} + V^2 Q_6 \bar{y}, \quad (3)$$

де  $\bar{y}(z)$  - восьмивимірна шукана вектор-функція з компонентами  $y_1 = u$ ,  $y_2 = du/dz$ ,  $y_3 = d^2 u / dz^2$ ,  $y_4 = d^3 u / dz^3$ ,  $y_5 = v$ , ...,  $y_8 = d^3 v / dz^3$ ;  $Q_1, \dots, Q_6$  – сталі матриці коефіцієнтів розміру  $8 \times 8$ .

Вектор-функція  $\bar{y}(z)$  повинна задовольняти граничним умовам

$$A\bar{y}(0) = 0, \quad B\bar{y}(L) = 0, \quad (4)$$

що впливають з (2). Тут  $A$  і  $B$  – сталі матриці розміру  $4 \times 8$ .

Загальний розв'язок системи (3), (4) для заданих  $T(z)$ ,  $M_z$ ,  $\omega$ ,  $V$  представляється у формі Коші

$$\bar{y}(z) = Y(z)\bar{C}, \quad (5)$$

де  $Y(z)$  – матриця Коші розміру  $8 \times 8$  розв'язків системи (3) з початковими умовами  $Y(0) = E$ ,  $E$  – одинична матриця,  $\bar{C} = (c_1, c_2, \dots, c_8)^T$  – шуканий сталий восьмивимірний вектор.

Компоненти вектора  $\bar{C}$  знаходяться із системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Значення  $\omega$  в (3), за яких визначник матриці коефіцієнтів (4) обертається в нуль, є критичними. За цих значень кутової швидкості бурильна колона втрачає стійкість і випинається.

За результатами досліджень побудовано моди починаючого біфуркаційного випинання бурильних колон. Показано, що їх форми являють собою суперпозицію великомасштабних біфуркаційних спіральних вейвлетів і дрібномасштабних тривимірних вейвлетів.

Для стабілізації бурильної колони в її конструкцію вводять допоміжні елементи – центрувачі. Розглянуто вплив цих елементів на стабілізацію нижньої частини колони [3].

Дослідження обертового руху бурильних колон, їхнього біфуркаційного випинання є важливим напрямком для вдосконалення технологій глибокого буріння в нафтогазовій енергетиці.

### Література:

1. Gulyayev V. I., Gaidaichuk V. V., Solovjov I. L., Gorbunovich I. V. The buckling of elongated rotating drill strings. J. Petr. Sci. Eng. 2009. No 67. P. 140-148.
2. Горбунович І. В. Біфуркаційні випинання обертових гіпердовгих стрижнів з внутрішнім потоком рідини. Вісник Національного транспортного університету. 2010. № 21. С. 310-314.
3. Горбунович І. В., Соловйов І. Л. Біфуркаційні стани наддовгих обертових стрижнів з центрувачами. Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. К.: НТУ. Вип. 1 (52). 2022. С. 121-126.

*Козак Олександр Анатолійович,  
аспірант кафедри ТЗіК, Одеський  
національний технологічний університет, м. Одеса  
ORCID: 0009-0004-7643-649X*

*Макаринська Алла Василівна,  
доктор технічних наук, доцент, Одеський  
національний технологічний університет, м. Одеса  
ORCID: 0000-0003-1879-8455*

## **КОМАХИ – НОВЕ ДЖЕРЕЛО БІЛКА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2059/>

Зростаюче населення планети потребує збільшення виробництва продуктів харчування для людей і комбікормів для тварин. Традиційні джерела білка, такі як соя та рибне борошно, мають обмежені ресурси та значний вплив на навколишнє середовище.

Використання комах у виробництві комбікормів для тварин розглядається як альтернатива з високим потенціалом, так як, їхнє виробництво потребує обмеженої кількості води, корму та землі, а їх вирощування має менший вуглецевий слід і сприяє переробці органічних відходів. Комахи багаті на високоякісний білок, амінокислоти, жири, вітаміни та мікроелементи. Швидкий цикл розмноження комах забезпечує високу продуктивність, тому виробництво білка з комах може бути дешевшим у довгостроковій перспективі. Серед основних видів комах для виробництва кормів для тварин використовують: борошняних хробаків, цвіркунів, личинки Чорної левини (*Hermetia illucens*) [1-3].

Чорна левина (*Hermetia illucens*) є найпоширенішою комахою, яку використовують у виробництві комахового борошна для корму тварин. Суха маса личинок Чорної левини (BSFL) містить до 50% сирого білка (CP), до 35% ліпідів і має амінокислотний профіль, схожий на рибне борошно. Їх визнають і використовують як альтернативне джерело білка для корму птиці, свиней, а також кількох видів риб і креветок [4].

Використання комах як корму для тварин має додаткові переваги не лише з точки зору харчування, але й для здоров'я тварин. Проводяться дослідження, чи можуть комахи сприяти зменшенню використання антибіотиків. Наприклад, годування комахами може зміцнити імунну систему тварин, а хітин діє як пробіотик. Саме Чорну левину досліджували на предмет її антимікробних властивостей, і у свиней лауринова кислота, яка міститься у цих комах, може запобігати діареї. Останні дослідження проливають більше світла на різноманітність і ефективність антимікробних пептидів (AMPs) Чорної левини проти поширених патогенних бактерій. Розкриття потенціалу AMPs у

пригніченні бактерій відкриває альтернативний інструмент для боротьби з бактеріями, стійкими до антибіотиків. Як виробник кормових інгредієнтів на основі Чорної левини, компанія Nutrition Technologies вважає, що ідентифікація та характеристика антимікробних пептидів (AMPs) дозволить ефективно використовувати антимікробні властивості Чорної левини для підтримки екологічної стійкості та зменшенню резистентності до антибіотиків [5].

У травні 2024 року компанія Pioneer Group провела семінар за участю 40 представників промисловості, академічної спільноти, фінансових установ, інвесторів і політиків. Висновки семінару стверджують, що для підтримки зростаючого населення світу необхідно перейти до стійких джерел альтернативних білків. У висновку зазначено, що поживні джерела білка з рослин, водоростей, комах, пропонують стійкі альтернативи споживанню тваринних продуктів [6]. Однак, є певні виклики, зокрема, регулювання, сприйняття споживачами, менші масштаби виробництва, потреби у фінансуванні, різні джерела сировини та складні технології обробки для створення текстур і смаків.

У Європі виробництво комах є відносно новим і швидко зростаючим сектором, і тому є потреба у розробці стандартизації та законодавчій базі цих процесів. Комахи класифікуються як сільськогосподарські тварини, і тому їх можна годувати лише кормовими інгредієнтами, дозволеними для сільськогосподарських тварин, такими як матеріали рослинного походження, яйця, молоко та похідні продукти. Це створює низку труднощів, але у 2017 році в ЄС, було дозволено використання комах у кормах для аквакультури, а у 2021 році – для свиней та птиці. У США личинки Чорної левини (BSFL) можуть використовуватися у кормах для лососевих та птиці. У Канаді висушені цілі личинки комах можна використовувати у кормах для лососевих, тилапії, курей, качок, гусей та індиків [7-9].

5-та конференція «Комахи, щоб нагодувати світ» (IFW 2024), організована Азіатською асоціацією харчових і кормових комах (AFFIA), завершилася з приголомшливим успіхом на Singapore EXPO з 19 по 22 червня 2024 року. Подія мала важливе значення для розвитку діалогу та співпраці у секторі кормів для комах і продуктів харчування. Понад 600 учасників відвідали IFW 2024, що підкреслило його важливість як глобального зібрання лідерів галузі, дослідників, політиків і підприємців, які прагнуть досліджувати інноваційні рішення безпеки харчових продуктів і кормів [10].

Основними світовими науковцями з напрямку використання комах у кормовиробництві є професор, доктор Андреас Вільчінскас Інституту біотехнології комах Університету Гіссена, роботи якого зосереджені на проблемах і можливостях інтеграції вирощування комах у систему сільськогосподарства з контрольованим середовищем (CEA); доктор Хризантус Мбі Танга, старший науковий співробітник Міжнародного центру фізіології та екології комах (ICPE), який доказує, що сприяння вирощуванню комах може

сприяти створенню динамічної циклічної системи харчування/корму, яка забезпечує продовольчу та харчову безпеку, екологічну стійкість і зайнятість; Наліні Пуніамурті, доцент Національного університету Сінгапуру, роботи якої показують, що комахи представляють більшу частину наземного біорізноманіття та відіграють вирішальну роль у здоров'ї та виживанні наших екосистем [10].

За даними Антуан Губерт, другого віце-президента IPIFF понад 1,5 млрд євро вже інвестовано в компанії ЄС з виробництва комах, що сприяло створенню тисяч екологічних робочих місць у сільській місцевості. У секторі зараз працює понад 3500 осіб, принаймні 1000 з яких безпосередньо працюють у компаніях, що виробляють комах. В ЄС за останнє десятиліття вирощування комах стало зростаючим сектором сталого виробництва протеїну серед інших галузей. Про це свідчить фінансова підтримка малих і середніх підприємств з комах в ЄС, які окупилися та вирішили найгостріші виклики європейського сільського господарства, водночас створили тисячі робочих місць у всьому Союзі [10].

Підсумовуючи, зазначимо що, личинка Чорної левини стає ключовим компонентом сталого кормового виробництва завдяки своїй універсальності, екологічності та економічній доцільності. Залишаються лише психологічні бар'єри та упередження щодо використання комах у харчовому ланцюзі, визнання комах як легального та безпечного інгредієнта для кормів на міжнародному рівні, але саме зараз у більшості країн світу відбувається бум стосовно використання комах у харчових ланцюгах людей і тварин.

### Література:

1. Sunita van Es-Sahota. AgriVision 2023: Future proofing proteins. Електронний ресурс. <https://www.allaboutfeed.net/market/market-trends/agrivation-2023-future-proofing-proteins/>
2. Vorotnikov V. Hungarian feed industry welcomes Agroloop insect plant. <https://www.allaboutfeed.net/all-about/new-proteins/hungarian-feed-industry-welcomes-agroloop-insect-plant/>
3. Vorotnikov V. Study shows BSF has high potential in recycling food waste. Електронний ресурс. <https://www.allaboutfeed.net/all-about/new-proteins/study-shows-bsf-has-high-potential-in-recycling-food-waste/>
4. Treena Hein. New era for sustainable protein production. Електронний ресурс. <https://www.allaboutfeed.net/specials/new-era-for-sustainable-protein-production/>
5. Matthew Wedzerai. Unveiling the potential of BSF's antimicrobial peptides. Електронний ресурс. <https://www.allaboutfeed.net/all-about/new-proteins/unveiling-the-potential-of-bsfs-antimicrobial-peptides/>
6. Tony McDougal. Alternative proteins and the future of sustainable food production. Електронний ресурс. <https://www.allaboutfeed.net/all-about/new-proteins/alternative-proteins-and-the-future-of-sustainable-food-production/>

7. Michel van Spankeren. Insects: A turnkey solution to feed sustainability. Електронний ресурс. <https://www.allaboutfeed.net/specials/insects-a-turnkey-solution-to-feed-sustainability/>
8. Black soldier fly larvae as edible enrichment for piglets. Електронний ресурс. <https://www.allaboutfeed.net/all-about/new-proteins/black-soldier-fly-larvae-as-edible-enrichment-for-piglets/>
9. Електронний ресурс. <https://www.allaboutfeed.net/?s=black+soldier>. Дата звернення 13.01.2025.
10. Matthew Wedzerai. Insect potential explored during the 5th IFW conference. Електронний ресурс. <https://www.allaboutfeed.net/all-about/new-proteins/insect-potential-explored-during-the-5th-ifw-conference/>

*Левицька Тетяна Ігорівна,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри  
математики Національного університету  
«Запорізька політехніка»  
ORCID: 0000-0002-8002-156X*

*Пожуєва Ірина Сергіївна,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри  
математики Національного університету  
«Запорізька політехніка»  
ORCID: 0000-0002-9337-0443*

*Манжос Олексій Дмитрович,  
магістр комп'ютерних наук, аспірант кафедри  
фундаментальної та прикладної математики  
Запорізького національного університету*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОКАЛЬНОЇ МОДЕЛІ НОСОВОЇ СТІЙКИ ШАСІ ЛІТАКА З УРАХУВАННЯМ РАДІУСНОГО ПЕРЕХОДУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2055/>

Питання, що пов'язані з визначенням напружено-деформованого стану деяких частин літака є актуальними задачами механіки. Фюзеляж з точки зору механіки – це близька до циліндричної форми підкріплена стрінгерним набором та шпангоутами оболонка, яка знаходиться під тиском. Це означає, що до питань міцності, стійкості, жорсткості та втомності цих елементів необхідно приділяти особливу увагу.

У даній роботі побудована модель напружено-деформованого стану носової стійки шасі літака з радіусним переходом за товщиною при побудові локальної моделі. Основна задача – оцінити рівень напружень в зоні радіусного переходу за допомогою чисельного розв'язку задачі, для подальшої оцінки



ресурсу конструкції. Була обрана конструкція зі змінною товщиною стінки в місцях кріплення елементів жорсткості. Потовщення стінки в таких зонах робиться для зменшення рівня механічних напружень біля отвору підкріпленням елементів, що досить помітно збільшує кількість циклів навантаження до появи втомних тріщин. Але радіусний перехід між двома різними товщинами стінки також є концентратором, котрий навантажується осьювою силою та згином з площиною стінки. Тому крім зони отворів стає необхідним оцінити ресурс і в зоні радіусного переходу товщин.

При проведенні аналізу напружено-деформованого стану розглянутої локальної моделі, яка зображена на рисунку 1, враховувався тільки надлишковий тиск, тому що найбільш критичним навантаженням з точки зору втомної міцності є саме надлишковий тиск. Як показує практика ця конструктивно-силова схема є досить вдалою з точки зору втомної міцності. Для того щоб знизити рівень напружень в стінці по периферії отвору під установку кріпильних елементів, стінка виконана ступінчатою, тобто змінної товщини. Саме в місцях з'єднання ребра жорсткості та стінки вона має більшу товщину ніж у регулярній зоні. Перехід від однієї товщини до іншої здійснюється радіусно. Таким чином утворюється інший концентратор напружень – радіусний перехід. Саме він є одним з критичних місць цієї конструкції.

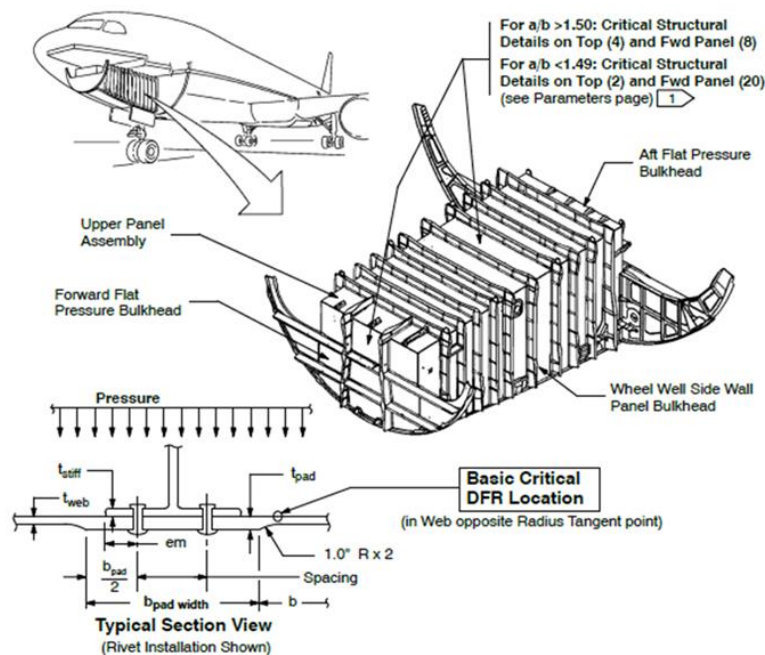


Рисунок 1. Конструкційна схема відсіку шасі носової стійки

Товщина регулярної зони стінки обрана 0.08", яка збільшується в місцях кріплення з підкріплюючими балками до 0.14". Під час побудови моделі була врахована симетрія конструкції, та створені відповідні граничні умови, щоб не порушувати реальні особливості роботи конструкції.

Геометрія побудована в програмному пакеті PATRAN, та представляє собою сукупність поверхонь, які співпадають з серединними поверхнями стінки та ребра жорсткості. Для спрощення процедури створення сітки деякі поверхні

були розбиті на зони. Використовуючи отриману геометрію була виконана розмітка кріпильних елементів в місцях з'єднання ребра жорсткості на стінки – побудовані точки, які були асоційовані з поверхнями, для автоматичної генерації вузлів в цих точках. У подальшому ці вузли були використані для створення 1D елементів. З ціллю правильної побудови сітки, використовувався інструмент Mesh Seed, для розмітки положення вузлів на краях поверхонь. Крім плоских елементів в моделі були використані Bar-елементи для імітації заклепок. Крім того були зроблена перевірки якості сітки за Якобіаном, наявності дублікатів в моделі, напрямку нормалей плоских елементів та границь моделі на предмет не з'єднаних ділянок сітки. Матеріал стінки та ребра міцності – сплав алюмінію 7 серії 7075 – T6. Цей сплав має наступні пружні властивості: модуль пружності  $E = 10.6 \cdot 10^3 \text{ ksi}$ ; коефіцієнт Пуассона  $\mu = 0.33$ . Bar-елементам були привласнені властивості типу Beam та задані поперечний переріз, орієнтація та матеріал. Матеріал заклепок прийнятий сплав алюмінію 2 групи 2024 – T3.

Границя стінки в моделі закінчується посередині прольоту між ребрами жорсткості. Враховуючи симетрію конструкції по геометрії та навантаженню можливо замінити вплив решти конструкції наступними умовами: заборона переміщень в площині стінки границь по середині прольотів; заборону куту повороту відносно осей X та Y; поворот відносно осі Z та вертикальні переміщення дозволені; кінцеві поперечні перерізи ребра жорсткості позбавлені всіх ступенів свободи.

Модель навантажується надлишковим тиском в 8.35 psi. Такий тиск вважається операційним навантаженням для літаків на середніх місіях. Навантажуються тільки ті елементи, які візуально можна побачити зі сторони ребра жорсткості. Частина стінки під елементом жорсткості залишається ненавантаженою.

Для чисельного розв'язку представленої задачі використаний нелінійний вирішувач 106 – Nonlinear Static. У результаті розрахунків було отримано візуалізація лінійного переміщення і полів нормальних напружень, а також графіки нормальних напружень на нижній і верхній поверхні стінки, та залежності величин нормальних напружень в зоні радіусного переходу. Побудовано графік прогину пластини між елементом підкріплення і отримано максимальний прогин по середині прольоту. Була проведена оцінка ресурсу локальної зони конструкції – радіусного переходу між різними товщинами стінки.

Максимальний прогин по середині прольоту склав – 0.155". Прогин елемента підкріплення 0.0215". Таким чином:

$$\varpi_{max}^{FEM LM} = 0.155 - 0.0215 = 0.134 \text{ in.}$$

Всі основні результати обчислень зведені в таблицю 1.

Таблиця 1 – Числові результати дослідження

$M_z, \text{lb}\cdot\text{in}$	16.64
$F_x, \text{lb}$	534.88
$\omega_{\max}, \text{in}$	0.134
$\sigma_{\max}, \text{psi}$	$1.39\cdot 10^4$
$\sigma_{\min}, \text{psi}$	$-5.57\cdot 10^3$

Отримані результати та методику чисельного обчислення напружено-деформованого стану розглянутої моделі, можна використовувати для подальшої оцінки ресурсу та статичної міцності конструкції відсіку шасі літака.

#### Література:

1. Тимошенко С.П. «Пластины и оболочки» / С.П. Тимошенко, С. Войновский-Кригер. – М.: Наука, 1996. – 636 с.
2. Уокенбах Д. «Excel 2013 библия пользователя» / Д. Уокенбах.: Пер. с англ. – М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2015. – 928 с.
3. Стрижиус В. Е. «Методы расчета усталостной долговечности элементов авиаконструкций» / В. Е. Стрижиус. – М.: Машиностроение, 2012. – 272 с.

*Олійник Людмила Борисівна,*  
кандидат технічних наук, доцент, Полтавський  
університет економіки і торгівлі, м. Полтава  
ORCID: 0000-0002-4961-9731

*Марченко Олег Миколайович, магістр зі спеціальності*  
*181 Харчові технології, освітня програма*  
*«Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»*

*Кундіренко Вадим Михайлович, магістр зі спеціальності 181*  
*Харчові технології, освітня програма*  
*«Технології в ресторанному господарстві»*

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ЯК БІОКОРЕКТОРІВ У ТЕХНОЛОГІЯХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2062/>

Щоденна діяльність людини у різноманітних галузях індустрії, соціальної та фізіологічної активності сильно впливає на природу планети та зумовлює ряд негативних змін, зокрема, забруднення екосистем різноманітними відходами. Цього року більшість екологічних проблем лише посиляться і цьому активно сприяють, як соціально-економічна сфера діяльності людини, так і агресивні воєнні дії.

Громадський рух Zero Waste (zero waste або ж «нуль відходів»), головна мета якого зменшити кількість відходів, як у сфері матеріального виробництва, так і у решті секторів виробництва, суспільної діяльності, побуті. У галузі харчової індустрії також є потреба у впровадженні ідей та концепції Zero Waste, бо в процесі виробництва харчових продуктів утворюється значна частка відходів, зокрема, органічних, які можуть виконувати функції вторинної сировини.

Зокрема, британська благодійна організація WRAP повідомляє, що харчові відходи складають до 45% продуктів у закладах ресторанного господарства, які викидаються при готуванні, ще 34% залишаються на тарілках споживачів, а 21% харчових ресурсів просто псуються [1].

Для розширення асортименту м'ясних продуктів та страв із м'яса, для збагачення їх на поживні та біологічно активні речовини рослинного походження перспективним є використання у рецептурі вторинної сировини від переробляння плодів.

На нашу думку, при виготовленні виробів із м'ясного фаршу з цією метою може бути ефективним використання продуктів переробки вторинної сировини – вичавків (жмиху) плодового чи ягідного від виробництва соків, інших страв та виробів. Частка відходів при виготовленні соків типу «фреш» способом сирого пресування чи віджиму за ресторанными технологіями досягає до 48 %. При цьому у складі вичавків (жому) залишається значна частка поживних та біологічно активних речовин. Наприклад, у вичавках яблучних вміст сухих речовин 27,5 %, протеїну 1,8%, клітковини 10,5%, безазотистих екстрактивних речовин 13,3%, цукрів 9,9%, дубильних речовин 0,1%, пектинових речовин 2,0%. Вичавки апельсинові містять до 15,3 % сухих речовин, протеїну 1,0%, клітковини 9,3%, цукрів 12,8%, пектинових речовин 3,8%.

Тому вичавки плодів після виготовлення соків-фреш є цінною вторинною сировиною, яку можна використовувати для збагачення м'ясних виробів на природні комплекси вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, органічних кислот і т.д. Плодові вичавки потенційно мають здатність здійснювати позитивний вплив на формування органолептичних (сенсорних) характеристик м'ясних продуктів (смак, аромат, колір, консистенцію, тощо) та технологічних властивостей (вологозв'язуючу та вологоутримуючу здатності, пластичність, тощо).

Досліджували можливість використання вичавків апельсину та яблук у складі м'ясних паштетів із крільчатини, оскільки м'ясо кролів це дієтичний, дуже смачний і корисний продукт, але асортимент паштетів із цього м'яса дуже обмежений. До складу паштетної маси вводили рослинну добавку із вичавків апельсина та яблука (у різних пропорціях від 10:90 до 90:10) та досліджували технологічні показники, проводили дегустаційну оцінку готових виробів.

Запропоновано рецептуру м'ясних паштетів, у яких зменшили вміст м'яса та жиру пропорційно до кількості внесеної рослинної. При цьому дотримувалися загальновідомих рекомендацій щодо використання харчових

волокон у складі варених ковбасних виробів – від 1,0 до 2,0 % до маси фаршу.

Аналіз отриманих результатів експериментальних досліджень фізико-хімічних та технологічних показників паштетів дозволяє підсумувати, що введення до складу м'ясних паштетів добавки із вичавків плодів, а саме апельсинів та яблук позитивно впливає на властивості.

На рисунку – діаграма, яка відображає характер та інтенсивність впливу рослинних добавок із вторинної сировини на показник вологоутримуючої здатності паштетної маси.

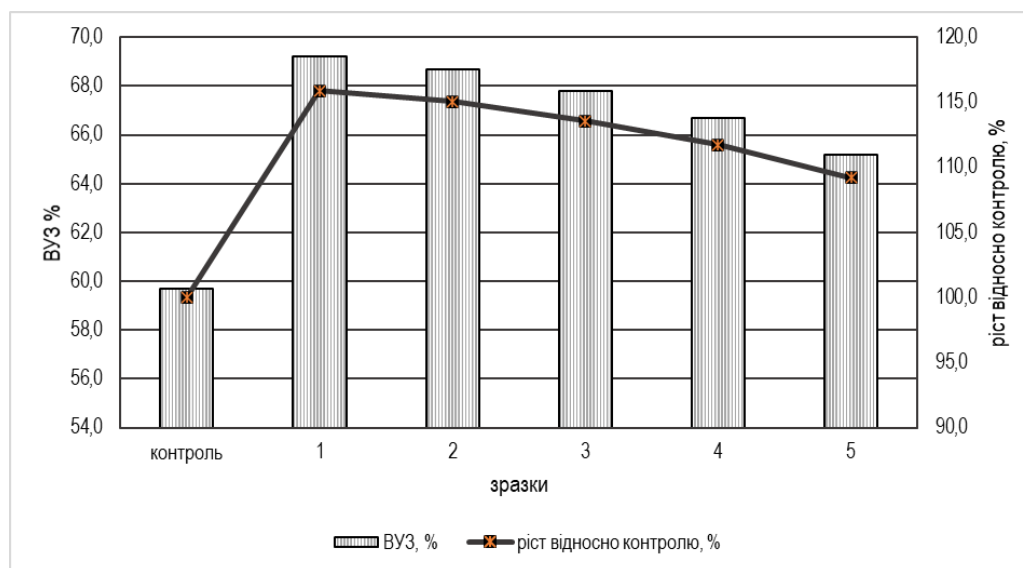


Рисунок – Показники вологоутримуючої здатності та її зміни відносно контролю, %

Аналіз отриманих результатів експериментальних досліджень фізико-хімічних та технологічних показників паштетів дозволяє зробити висновок, що введення до складу м'ясних паштетів добавки із вичавків плодів, а саме апельсинів та яблук позитивно впливає на окремі технологічні характеристики:

- вологоутримуючу здатність – на 9,2-15,9% порівняно із контрольним зразком, про що можна зробити висновок – використання вичавків плодів у паштетах з м'яса із кролів збільшує здатність білково-жирової харчової системи до утримування вільної та слабо зв'язаної води за рахунок рослинних поліцукрів, як пасивних вологоутримуючих та стабілізуючих компонентів;

- жирутримуючу здатність – на 7,4-10,9% порівняно із контрольним зразком, що свідчить про гарні емульгуючі та стабілізуючі здатності рослинних добавок, які забезпечили стабільну білково-жирову емульсію на всіх етапах технологічного процесу;

- добавки із вичавків позитивно рівномірно впливають на вихід паштету після запікання: добавки із вичавків апельсина (зразок 2) максимально збільшували вихід – показник більше від контролю на 8,0%; добавки із вичавків яблук (зразок 5) показали мінімальну ефективність для виходу – більше від контролю на 3,0%; комбінації вичавків у добавках до паштету збільшують показник на 4,8-6,6%.

Отже, підсумовуємо, за комплексом показників добавка із вторинної рослинної сировини може бути ефективним біокоректором технологічних характеристик і також збагачувати м'ясні продукти на цінні компоненти вторинної рослинної сировини – органічні кислоти, розчинні та нерозчинні цукри, клітковину, вітаміни, поліфенольні та мінеральні речовини, інші поживні та есенціальні речовини, у нашому випадку, апельсинів та яблук.

### **Література:**

1. Причини і доцільність вторинної переробки відходів. URL: [https://greenstep.ua/prichini\\_i\\_celesoobraznost\\_vtorichnoi\\_pererabotki/](https://greenstep.ua/prichini_i_celesoobraznost_vtorichnoi_pererabotki/) (дата звернення: 10.01.2025).
2. Олійник Л. Б. Модифікація технологічних характеристик фаршів із м'яса птиці / А. О. Гуменюк, Г. Ю. Лазарик, Д. Б. Сафонов, Л. Б. Олійник // Збірник наукових статей магістрів. – Полтава: ПУЕТ, 2019. – С. 75-81.
3. Олійник Л. Б. Оптимізація маринадів для м'яса на основі хеномелесу / Михайлик Т. О., Путря А. Ю., Олійник Л. Б. // Зб. наук. ст.магістрів. – Полтава : ПУЕТ, 2019. – С. 96-102.

*Пархомей Олександр Федорович, студент  
Луцького національного технічного університету*

## **ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ НАВЧАННЯ НАСЕЛЕННЯ ДІЯМ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2027/>

У сучасному світі, де природні катаклізми та техногенні катастрофи стають все більш частими, питання безпеки населення набуває особливої актуальності. Одним із найефективніших способів захистити себе та своїх близьких є підготовка до можливих надзвичайних ситуацій. В Україні, як і в багатьох інших країнах, існує єдина державна система цивільного захисту, яка покликана забезпечити безпеку громадян. Важливим компонентом цієї системи є навчання населення діям у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Кодекс цивільного захисту України [1] закріплює обов'язковість навчання всіх категорій населення діям в надзвичайних ситуаціях. Проте, традиційні методи навчання часто виявляються недостатньо ефективними для задоволення сучасних потреб. Інформаційні технології відкривають нові можливості для підвищення якості та доступності навчання.

Навчання населення діям в надзвичайних ситуаціях є невід'ємною складовою забезпечення національної безпеки. Відповідно до статті 39 Кодексу цивільного захисту України, постановою Кабінету Міністрів України від 26.06.2013 № 444 визначено Порядок здійснення навчання населення діям

у надзвичайних ситуаціях [2]. Цей Порядок визначає механізм організації навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях, його структуру, види та форми. Однак, сучасні реалії вимагають постійного вдосконалення цієї системи, зокрема, шляхом використання новітніх технологій та адаптації до нових викликів.

Навчання осіб керівного складу та фахівців, діяльність яких пов'язана з організацією і здійсненням заходів з питань цивільного захисту, здійснюється шляхом проведення функціонального навчання та практичної підготовки згідно вимог Постанови Кабінету Міністрів України від 23 жовтня 2013 р. № 819 „Про затвердження Порядку проведення навчання керівного складу та фахівців, діяльність яких пов'язана з організацією і здійсненням заходів з питань цивільного захисту” [3].

Функціональне навчання – це навчання осіб, які за класифікацією професій належать до керівників, професіоналів і фахівців, з метою набуття та систематичного оновлення спеціальних знань, умінь і навичок з питань цивільного захисту.

Практична підготовка – це закріплення керівним складом і фахівцями теоретичних знань з питань цивільного захисту та набуття ними навичок і досвіду виконання завдань та функцій під час командно-штабних, штабних та спеціальних об'єктових навчань і тренувань з питань цивільного захисту.

Окрім того, на виконання наказу ДСНС України від 28.11.2024 № 1268 „Про затвердження Організаційно-методичних вказівок з підготовки населення до дій у надзвичайних ситуаціях на 2025-2026 роки” [4] та з метою підвищення ефективності підготовки з питань реалізації заходів захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій у мирний час та в особливий період заплановане проведення одноденних навчальних зборів з керівниками підрозділів (фахівцями) з питань цивільного захисту територіальних громад на базі територіальних курсів цивільного захисту та безпеки життєдіяльності (навчально-консультаційних пунктів).

Навчання населення, не зайнятого у сфері виробництва та обслуговування (непрацюючого населення), здійснюється шляхом проведення інформаційно-просвітницької роботи за місцем проживання та самостійного вивчення загальної програми навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях та інших інформаційно-довідкових матеріалів з питань цивільного захисту, правил пожежної безпеки у побуті та громадських місцях.

Інформаційно-просвітницька робота з питань поведінки в умовах надзвичайних ситуацій організовується та проводиться територіальними громадами за методичного супроводу навчально-методичних центрів ЦЗ та БЖД через мережу консультаційних пунктів, що створені при органах місцевого самоврядування відповідно до вимог наказу МВС України від 01.08.2024 № 540 „Про затвердження Методики створення та функціонування консультаційних пунктів для надання населенню за місцем проживання інформації з питань цивільного захисту” [5].

Завдання, які стоять на сучасному етапі перед системою цивільного захисту країни, вимагають подальшого вдосконалення різноманітних видів занять, форм та методів їх проведення, підвищення ефективності інформаційно-просвітницької роботи та розвитку навчально-матеріальної бази з цивільного захисту.

Сучасний стан навчання населення діям в надзвичайних ситуаціях в Україні характеризується як неоднозначний. З одного боку, існує нормативно-правова база, що регулює цей процес, а також проводиться серйозна робота з навчання населення. З іншого боку, існують певні прогалини та проблеми.

**Таблиця 1**

**Роль інформаційних технологій у навчанні населення діям у надзвичайних ситуаціях**

<b>Характеристика</b>	<b>Приклади технологій</b>	<b>Можливості</b>
<b>Доступність</b>	Онлайн-платформи, мобільні додатки	Навчання в будь-який час і в будь-якому місці
<b>Інтерактивність</b>	Симулятори, ігри, віртуальна реальність	Підвищення зацікавленості та ефективності навчання
<b>Персоналізація</b>	Адаптивні навчальні програми, рекомендаційні системи	Індивідуальний підхід до кожного користувача
<b>Оперативність</b>	Публікація оновлень в режимі реального часу	Швидка реакція на зміни ситуації

Ця таблиця демонструє, як сучасні технології можуть революціонізувати процес навчання населення діям в надзвичайних ситуаціях.

Таким чином, інформаційні технології не тільки розширюють можливості навчання, але й роблять його більш ефективним, цікавим та доступним для широкого кола користувачів.

Інформація, подана в таблиці 1 може бути використана як основа для подальшого аналізу та розробки конкретних пропозицій щодо вдосконалення системи навчання населення діям в надзвичайних ситуаціях.

**Таблиця 2**

**Можливі напрямки використання інформаційних технологій**

<b>Напрямок</b>	<b>Конкретні заходи</b>
<b>Розширення доступу</b>	Створення єдиної національної платформи для навчання, розвиток інфраструктури в сільській місцевості
<b>Покращення якості навчання</b>	Розробка інтерактивних навчальних матеріалів, використання штучного інтелекту для персоналізації навчання
<b>Залучення громадськості</b>	Створення спільнот для обміну досвідом, проведення онлайн-конкурсів та квестів
<b>Співпраця з органами влади</b>	Інтеграція інформаційних систем, використання даних з датчиків та сенсорів для прогнозування ризиків



У таблиці 2 деталізовано конкретні кроки, які можуть бути здійснені для впровадження інформаційних технологій у сферу навчання населення діям в надзвичайних ситуаціях.

Кожен рядок таблиці представляє один із можливих напрямків використання технологій та конкретні заходи, які можна реалізувати в рамках цього напрямку: створення єдиної онлайн-платформи, яка об'єднає всі навчальні матеріали та ресурси, а також розвиток інфраструктури в сільській місцевості для забезпечення доступу до інтернету; розробка інтерактивних навчальних матеріалів, таких як симуляції, ігри та віртуальна реальність, зробить навчання більш цікавим та ефективним. Використання штучного інтелекту дозволить персоналізувати навчання для кожного користувача, враховуючи його знання та потреби; створення онлайн-спільнот, де люди можуть обмінюватися досвідом, задавати питання та отримувати відповіді, стимулюватиме активну участь громадян у процесі навчання; проведення онлайн-конкурсів та квестів зробить навчання більш цікавим та захопливим; інтеграція інформаційних систем дозволить обмінюватися даними між різними органами влади та забезпечить більш ефективну координацію дій.

Реалізація цих заходів дозволить: збільшити охоплення населення, завдяки доступності онлайн-платформ та розвитку інфраструктури; покращити якість навчання, завдяки використанню інтерактивних матеріалів та персоналізації; залучити громадськість до процесу навчання, завдяки створенню онлайн-спільнот та проведенню заходів; поліпшити координацію дій різних органів влади, завдяки інтеграції інформаційних систем.

В цілому, використання інформаційних технологій має потенціал значно підвищити рівень готовності населення до надзвичайних ситуацій.

### **Література:**

1. Кодекс цивільного захисту України : Кодекс України від 02.10.2012 № 5403-VI : станом на 1 січ. 2025 р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text> (дата звернення: 10.01.2025).
2. Про затвердження Порядку здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях : Постанова Каб. Міністрів України від 26.06.2013 № 444 : станом на 11 верес. 2024 р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/444-2013-п#Text> (дата звернення: 10.01.2025).
3. Про затвердження Порядку проведення навчання керівного складу та фахівців, діяльність яких пов'язана з організацією і здійсненням заходів з питань цивільного захисту : Постанова Каб. Міністрів України від 23.10.2013 № 819 : станом на 19 жовт. 2024 р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/819-2013-п#Text> (дата звернення: 10.01.2025).
4. Наказ ДСНС України від 28 листопада 2024 р. № 1268 „Про затвердження Організаційно-методичних вказівок з підготовки населення до дій у надзвичайних ситуаціях на 2025-2026 роки”.

5. Про затвердження Методики створення та функціонування консультаційних пунктів для надання населенню за місцем проживання інформації з питань цивільного захисту : Наказ М-ва внутр. справ України від 01.08.2024 № 540. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1249-24#Text> (дата звернення: 10.01.2025).

6. Про затвердження Типового положення про територіальні курси цивільного захисту та безпеки життєдіяльності, навчально-методичні центри цивільного захисту та безпеки життєдіяльності : Наказ М-ва внутр. справ України від 16.10.2018 № 835. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1256-18#Text> (дата звернення: 10.01.2025).

*Саган Олег Ярославович,  
аспірант, Національний університет  
«Львівська політехніка», м. Львів, Україна  
ORCID: 0009-0004-5116-8679*

*Науковий керівник: Дмитрів Василь Тарасович,  
доктор технічних наук, професор, завідувач  
кафедри проєктування машин та автомобільного  
інжинірингу Інституту механічної інженерії  
та транспорту Національного університету  
«Львівська політехніка», м. Львів, Україна*

## **ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ДИСКОВОГО ДОЗАТОРА СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2050/>

Дискові дозатори є розповсюдженим обладнанням для безперервного дозування сипких матеріалів у різних галузях промисловості, таких як харчова, хімічна, будівельна та сільське господарство. Відносна простота конструкції, надійність та здатність працювати з різноманітними матеріалами зумовили їхню популярність. Основним робочим елементом такого дозатора є горизонтальна обертовий диск, на який з бункера подається матеріал. Під дією відцентрової сили матеріал переміщується до краю диску, де за допомогою скребка або відсікача скидається у вихідний отвір. Незважаючи на нескладну конструкцію, ефективність та точність дозування дискових дозаторів залежить від багатьох факторів, зокрема геометричних параметрів робочого органу, властивостей матеріалу та режимів роботи. Тому розроблення і дослідження дискових дозаторів є актуальною задачею і має практичне застосування.

Запропонований дозатор для трикомпонентного змішувача сипких матеріалів в потоці (рис. 1), який складається з основи 1, дозатора основного компоненту 2, дозаторів компонентів що вводяться 3,4 блоку керування 5.

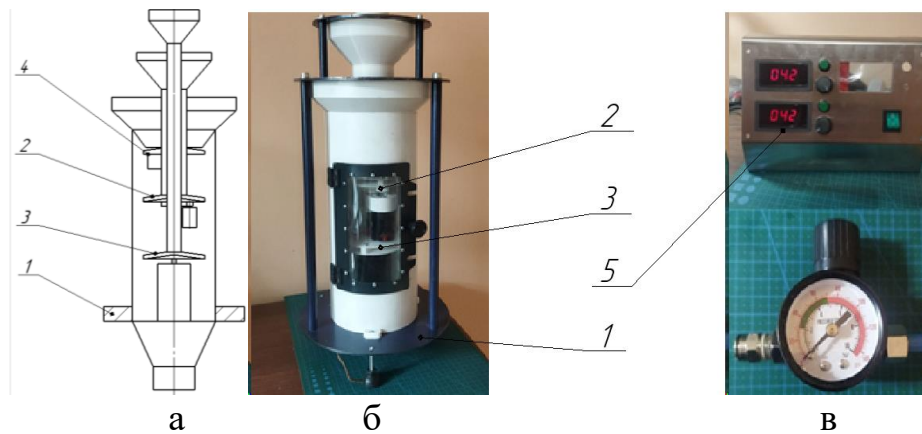


Рис. 1 – Трикомпонентний дозатор-змішувача сипких матеріалів в потоці  
 а – схема трикомпонентного дозатора-змішувача, б – трикомпонентний дозатор-змішувач, в – блок керування.

Дозування відбувається за рахунок відцентрової сили створеної обертанням спарених дисків дозатора та надлишкового тиску в зоні дозування.

Основними параметрами які впливають на продуктивність дозування є частота обертання диску й тиск, що створюється в зоні виходу сипкого матеріалу з диску.

На основі теоретичних досліджень нами вибрано рівні факторів. Рівні варіювання факторів та їх кодові значення приведено в табл. 1.

Кодування факторів провели відомою методикою [1]:

$$x_i = \frac{X_i - X_{0i}}{\varepsilon},$$

де  $x_i$  – кодоване значення фактора (безрозмірна величина), верхній рівень позначається +1, нижній –1 (в центрі експерименту нульовий рівень);

$X_i$  – натуральне значення фактора;

$X_{i0}$  – натуральне значення фактора на нульовому рівні;

$\varepsilon$  – інтервал варіювання.

Інтервал варіювання визначали за формулою:

$$\varepsilon = \frac{x_i^{\beta} - x_i^{\alpha}}{2}$$

де  $x_i^{\beta}$ ,  $x_i^{\alpha}$  – значення  $i$ -го фактора на верхньому і нижньому рівні відповідно.

Матриця факторного планованого експерименту має вигляд табл. 2.

Таблиця 2 – Матриця плану експерименту

№ досліджу	Варіювання факторів		Критерії відгуку
	$x_1$	$x_2$	$Q$
1	+1	+1	$y_1$
2	-1	-1	$y_2$
3	+1	-1	$y_3$
4	-1	+1	$y_4$
5	+1	0	$y_5$
6	-1	0	$y_6$
7	0	+1	$y_7$
8	0	-1	$y_8$
9	0	0	$y_9$

Таблиця 1. – Інтервали і рівні варіювання факторів

Фактор	Позначення	Розмірність	Рівні факторів			Інтервал варіювання $\varepsilon$
			верхній	нульовий	нижній	
			Кодові значення			
			+1	0	-1	
Частота обертання робочого органу	$x_1$	хв <sup>-1</sup>	1400	900	400	500
Надлишковий тиск в зоні дозування	$x_2$	Атм	1	0,5	0	0,5

Результати експерименту у вигляді графічних залежностей продуктивності дискового дозатора приведено на рис. 2.

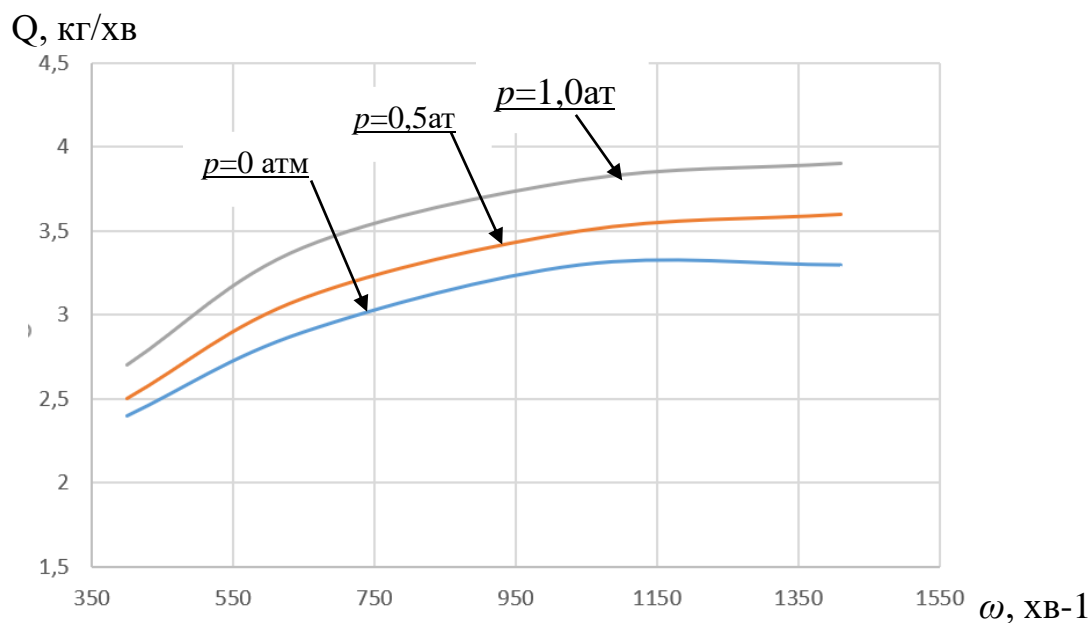


Рис. 2 – Залежність продуктивності  $Q$  дозатора основного компоненту від частоти обертання  $\omega$  дозуючого диску та надлишкового тиску  $p$  в зоні дозування компоненту.

Аналіз результатів досліджень (рис. 2) показав характер зміни продуктивності дискового дозатора, зі збільшенням частоти обертання і надлишкового тиску продуктивність дозатора зростає.

### **Література:**

1. М. Бембеник, В. Дмитрів, В. Банга, Р. Городняк. Дозатор-змішувач сипких матеріалів. Теорія і практика: монографія. – Львів: СПОЛОМ, 2024. – 172 с. 100 екз.

*Серпутько Роман Сергійович, аспірант,  
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів  
ORCID: 0009-0004-9324-0368*

*Науковий керівник: Дмитрів Василь Тарасович,  
доктор технічних наук, професор,  
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів*

## **МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ГРАВІТАЦІЙНОГО ДОЗАТОРА СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2060/>

Гравітаційні дозатори сипких матеріалів широко застосовуються в промисловості, сільському господарстві, для точного та безперервного дозування матеріалів. Ефективність роботи залежить від параметрів конструкції, фізико-механічних властивостей матеріалу і налаштувань дозатора.

Особливістю конструкції таких дозаторів є здатність безперервно пропускати потік матеріалу через робочий орган з заданим радіусом кривизни  $\rho$ , що забезпечує відсікання ударних навантажень  $F_{уд}$  і сприймає тільки вагу продукту, що уможливорює визначення кількості з дозованого матеріалу. Відхилення робочого органу з масою продукту на кут вимірюється тензометричним давачем. Давач прокалібрований відповідно до маси матеріалу, який у вигляді потоку переміщується під дією гравітаційної сили по поверхні дозатора. Такий метод зважування уможливорює великий діапазон дозування, а конструкція самого дозатора є простою у виготовленні й застосуванні. Розроблення й дослідження конструкції гравітаційного дозатора високої точності зважування є актуальною задачею й користується значним попитом для дозування й пакування сипких матеріалів безпосередньо в технологічному потоці виробничого процесу пакування матеріалів.

Розроблений гравітаційний дозатор приведений на рис. 1. Дозатор складається з дозуючого робочого органу 1, площинна поверхня якого виконана у вигляді кривизни радіусом  $\rho$ . Площина регулюється по відношенню до вертикалі на кут  $\pm\alpha$ . Тензометричний давач 2 вимірює масу потоку матеріалу,

який рухається по площині дозатора. Бункер 4 для сипкого матеріалу кріпиться на жорсткій рамі 3. Шибер 5 регулює потік матеріалу з бункера 4 на дозуючий робочий орган.

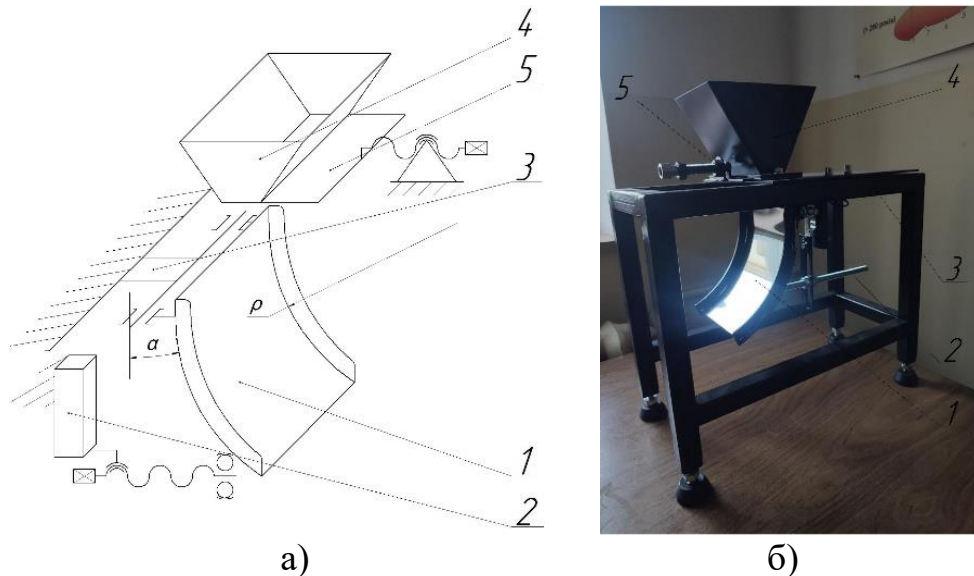


Рис. 1 Гравітаційний дозатор сипких матеріалів  
 а – схема гравітаційного дозатора; б – загальний вигляд

Експеримент дослідження дозування проходить так: з бункера матеріал потрапляє на робочий орган, який передає зусилля до тензодатчика, фіксуються дані, змінюються фактори, та повторюється цикл.

Основними фактори які впливають на продуктивність дозування є радіус кривизна  $\rho$ , робочого органу, та кут нахилу робочого органу до вертикалі,  $\pm\alpha$ . Критеріями відгуку прийняли продуктивність  $Q$ . Для даного критерію використовуємо відому методику, двофакторний планований експеримент, [1].

Матриця факторного планованого експерименту має вигляд табл. 1.

Таблиця 1 – Матриця плану експерименту

№ досліду	Варіювання факторів		Критерії відгуку
	$x_1$	$x_2$	
1	+1	+1	$y_1$
2	-1	-1	$y_2$
3	+1	-1	$y_3$
4	-1	+1	$y_4$
5	+1	0	$y_5$
6	-1	0	$y_6$
7	0	+1	$y_7$
8	0	-1	$y_8$
9	0	0	$y_9$

На основі теоретичних досліджень, вибрано рівні варіювання факторів, та їх кодові значення, приведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Інтервали і рівні варіювання факторів

Фактор	Позначення	Розмірність	Рівні факторів			Інтервал варіювання $\varepsilon$
			верхній	нульовий	нижній	
			Кодові значення			
			+1	0	-1	
Радіус кривизни робочого органна, $\rho$	$x_1$	мм	120	140	160	20
Кут нахилу робочого органу до вертикалі, $\alpha$	$x_2$	град.	-10	0	10	1

Кодування факторів провели відомою методикою [1]:

$$x_i = \frac{X_i - X_{0i}}{\varepsilon},$$

де  $x_i$  – кодоване значення фактора (безрозмірна величина), верхній рівень позначається +1, нижній –1 (в центрі експерименту нульовий рівень);

$X_i$  – натуральне значення фактора;

$X_{i0}$  – натуральне значення фактора на нульовому рівні;

$\varepsilon$  – інтервал варіювання.

Інтервал варіювання визначали за формулою :

$$\varepsilon = \frac{x_i^6 - x_i^H}{2},$$

де  $x_i^6$ ,  $x_i^H$  – значення  $i$ -го фактора на верхньому і нижньому рівні відповідно.

Опрацювання експериментальних даних, здійснюємо відомою методикою [2, 3]. Та приведеним рівнянням регресії [1]:

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_{11} x_1^2 + b_{22} x_2^2 + b_{12} x_1 x_2$$

де  $x_1$ ,  $x_2$  – кодові значення факторів;

$b_0$ ,  $b_i$ ,  $b_{ij}$ ,  $b_{ii}$  – коефіцієнти регресії що визначаємо з методики [2, 3].

### Література:

1. М. Бембеник, В. Дмитрів, В. Банга, Р. Городняк. Дозатор-змішувач сипких матеріалів. Теорія і практика: монографія. – Львів : СПОЛОМ, 2024. – 172 с. 100 екз.
2. Дмитрів І.В. Теорія та технології наукових досліджень: механічна інженерія. Львів: СПОЛОМ, 2017. 212 с.
3. Дмитрів І. В. Автомобільний транспорті. Теорія і практика наукових досліджень: навч. посіб. Національний університет «Львівська політехніка». Львів: СПОЛОМ, 2017. 212 с.



**Сучков Григорій Михайлович**,  
доктор технічних наук, професор, професор кафедри  
комп'ютерних та радіоелектронних систем контролю  
та діагностики, Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна  
ORCID: 0000-0002-1805-0466

**Кальницький Максим Едуардович**, аспірант кафедри  
комп'ютерних та радіоелектронних систем контролю  
та діагностики, Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна

**Курандо Олексій Ігорович**, аспірант кафедри  
комп'ютерних та радіоелектронних систем контролю  
та діагностики, Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна

## **ПЕРЕВАГИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНО-АКУСТИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ З ІМПУЛЬСНИМ НАМАГНІЧУВАННЯМ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ВИРОБІВ З ФЕРОМАГНІТНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2041/>

В останні роки доволі інтенсивно розвиваються ультразвукові методи вимірювань і контролю на базі електромагнітно – акустичного (ЕМА) ефекту збудження і прийому ультразвукових імпульсів. Більшість з відомих розробок [1-2] використовують в якості джерела магнітного поляризованого поля постійні магніти. ЕМА перетворювачі (ЕМАП) з постійними магнітами прості за конструкцією, малогабаритні, непримхливі в експлуатації. Такі ЕМАП дають можливість збуджувати і приймати усі відомі різновиди ультразвукових хвиль та їх комбінації: об'ємні зсувні та поздовжні, поверхневі горизонтально поляризовані SH хвилі, хвилі Релея та Лемба, під кутом  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ , або в діапазоні  $0^\circ \dots 90^\circ$ . Прилади з ЕМАП реалізують всі відомі методи ультразвукового контролю: луна-метод; тіньовий; дзеркально-тіньовий тощо. Суттєвою перевагою ЕМАП являється можливість збуджувати та приймати ультразвукові імпульси зсувних коливань нормально поверхні металу, практично незалежно від її кривизни, які мають високу чутливість щодо виявлення тонких розшарувань в листах, трубах тощо. Прилади з ЕМАП контролюють гарячий і холодний метал. Контроль може виконуватися через діелектричні покриття товщиною до 10 мм і більше без їх видалення. Іржа, невідлущена нетовста окалина, шар рідини та бруду, шорсткість поверхні об'єкту контролю (ОК) суттєво не впливають на результати вимірювань об'ємними зсувними хвилями, збуджених ЕМАП; економічні витрати, за рахунок виключення зачистки поверхні ОК при використанні ЕМАП, зменшуються майже в 2 рази [2]; ЕМА метод забезпечує можливість виявлення відшарування діелектричного покриття за рахунок збудження і прийому ультразвукових імпульсів ЕМАП



виключно в поверхневому шарі металевого ОК; за рахунок форми високочастотної котушки індуктивності ЕМАП забезпечується можливість фокусувати ультразвукове поле в заданому місці поверхневого шару або в об'ємі ОК; ЕМА метод дозволяє виконувати ультразвуковий контроль зсувними ультразвуковими імпульсами всього шару металу ОК [2].

З іншої точки зору прилади з ЕМАП (з постійним магнітним полем), як вважається деякими фахівцями, мають свої недоліки, особливо при контролі феромагнітних матеріалів: порівняно низька чутливість щодо корисного сигналу; значний вплив зміни величини зазору між ЕМАП і металічною поверхнею ОК; при контролі феромагнітних ОК зазор між ЕМАП і металовиробом заповнюється іржею, окалиною, частинками металу тощо, що приводить до зниження чутливості (екранування), а також до появи когерентних імпульсів завад зі значною амплітудою; при ручному контролі ЕМАП з постійними магнітами складно видаляти металічні частинки з феромагнітного матеріалу, що налипають на перетворювач; необхідність надійно захищати перетворювач від електромагнітних завад; ЕМАП сильно притискається до феромагнітного ОК [2]; для ЕМАП з потужними постійними магнітами необхідно використовувати механічні системи для сканування, що ускладнює його конструкцію; можливе збудження ультразвукових когерентних завад в металічних елементах ЕМАП та в магніті.

Проблема живленням високочастотних котушок індуктивності ЕМАП короткими пакетними імпульсами в вигляді цуга з часовою тривалістю кілька мікросекунд струмами силою в сотні ампер вирішується шляхом використання сучасних високочастотних напівпровідникових польових елементів.

Проблеми пов'язані з магнітним полем ЕМАП набагато складніші. Відомі роботи, в яких повідомляється про створення джерел потужних імпульсних магнітних полів на час порядку декількох мілісекунд, результати яких можливо використати при побудові вузлів для використання в складі ЕМА перетворювачів. Приклад реалізації такого підходу наведено на рисунку.

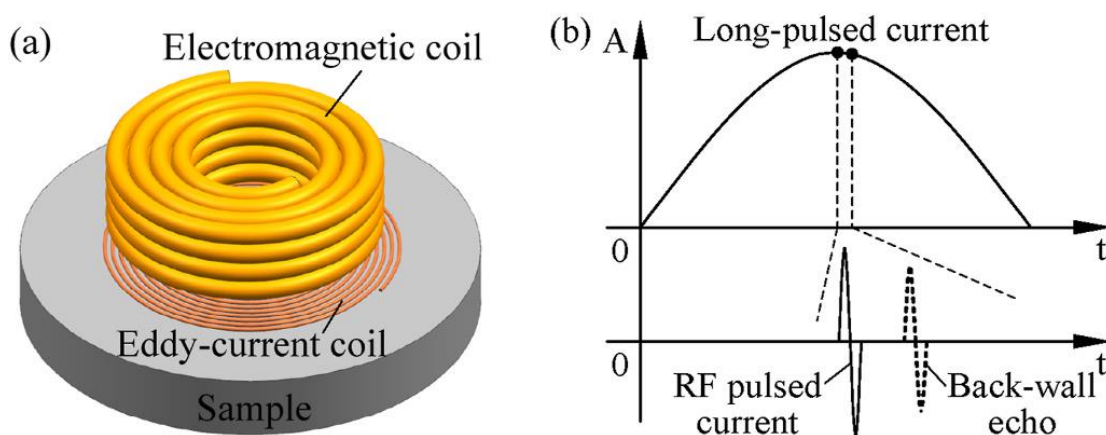


Рис. Спрощене зображення ЕМАП з імпульсним намагнічуванням (а) та технологічна схема його роботи [3]

Зважаючи на складність реалізації таких ЕМАП, вони мають при контролі феромагнітних виробів суттєві переваги. Багато дослідників стверджують, що величини магнітної індукції, які створюються імпульсними електромагнітами, можуть перевищувати в кілька разів значення, які формуються магнітними системами портативних приладів з використанням постійних магнітів. Таким чином можливо суттєво збільшити чутливість ЕМАП. Проте використання імпульсних магнітів в складі ЕМА перетворювачів напевне мають особливості, оскільки має місце одночасна взаємодія котушки імпульсного намагнічування і високочастотної котушки індуктивності при впливі матеріалу ОК та відносного положення ЕМАП і металу [3]. Тому необхідно дослідити дію вказаних факторів на результати ультразвукового контролю.

### **Література:**

1. Сучков Г. М. Розвиток теорії і практики створення приладів для електромагнітно-акустичного контролю металовиробів: автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.11.13. НТУ ХП. Харків. 2005. 37 с.
2. Десятніченко О. В. Електромагнітно-акустичний товщиномір для контролю металовиробів з діелектричними покриттями: дис. .... канд. техн. наук: 05.11.13. Харків. 2015. 172 с.
3. Guofu Zhai, Bao Liang, Xi Li, Yuhang Ge, Shujuan Wang. High-temperature EMAT with double-coil configuration generates shear and longitudinal wave modes in paramagnetic steel. NDT & E International. 2022. Vol. 125. Pp. 1-12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ndteint.2021.102572>.

*Турик Володимир Миколайович, кандидат технічних наук,  
доцент, Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
ORCID: 0000-0002-2357-4483*

*Кокоренко Артур Олегович, аспірант,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
ORCID: 0009-0007-0923-2173*

## **ПРОБЛЕМИ АЕРОГІДРОДИНАМІКИ КОЛЕКТОРНИХ СИСТЕМ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-2061/>

Пропонується аналіз аерогідродинамічних особливостей та проблем їх урахування при аналітичних дослідженнях робочих процесів фільтраційних, аспіраційних, теплообмінних та інших систем, заснованих на застосуванні колекторних трубопроводів з дискретною роздачею потоків по паралельно підключених до них каналах (або збірних колекторів дискретного підведення потоків з паралельно підключених каналів). При проектуванні таких систем

найчастіше ставляться доволі непрості задачі забезпечення рівномірного або заданого особливими умовами експлуатації розподілу середовища по паралельних каналах (відгалуженнях, які містять фільтрувальні пристрої, або є каналами тепловиділяючих елементів ядерних енергетичних установок, елементів теплообмінних поверхонь парових котлів, паротурбінних конденсаторів, охолоджувальних пристроїв транспортних енергоустановок, пальників промислових печей тощо). Попри відносну давність проблеми розв'язання таких задач, вона не втратила актуальності. Причина цього зумовлена не стільки випадками неповної ідентичності геометричних або теплових параметрів проточних трактів окремих міжколекторних каналів, скільки систематичною аерогідродинамічною нерівномірністю, яку пов'язують з так званим «колекторним ефектом», або «ефектом Бернуллі». Щодо роздачі потоків, то, спираючись на розгляд усередненої елементарної струминки вздовж колектору, цей ефект у першому наближенні пояснюють процесом повного (для нев'язкої рідини) або часткового (для реальної рідини) відновлювання динамічного тиску і виникненням додатного градієнта статичного тиску у бік глухого торця. У випадку збираючого колектору має місце від'ємний градієнт статичного тиску при зростанні динамічного тиску в напрямку виходу потоку з колектору.

Певна річ, на ефекти відновлення крім зміни маси колекторних потоків накладаються впливи гідравлічного опору, перебудови профілів швидкості, динамічні ефекти обміну імпульсами складових елементів потоків в зонах від'єднання або приєднання мас рідини (газу). В межах прийнятого наближення, за винятком ефектів обміну імпульсами, такі перетворення видів механічної енергії можна ілюструвати нетрадиційною формою запису рівняння Бернуллі для реальної нестисливої рідини:

$$p_2 - p_1 = \kappa \frac{\rho}{2} (\alpha_1 v_1^2 - \alpha_2 v_2^2), \quad (1)$$

де  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  – коефіцієнти Коріоліса;  $\kappa$  – коефіцієнт поновлення тиску ( $\kappa \leq 1$  при торцевому підведенні або відведенні середовища). Обидва коефіцієнти можуть бути визначені тільки за допомогою фізичних експериментів.

Цілком очевидно, що характер розподілу статичного тиску в колекторах визначає і розподіл середніх швидкостей і витрати рідини в паралельних міжколекторних каналах. Однак наведений підхід не можна вважати цілком коректним, оскільки рівняння Бернуллі (1) є справедливим лише для стаціонарних потоків постійної маси.

Альтернативний підхід полягає у використанні диференціальних рівнянь одновимірного руху рідини із змінною витратою. У загальному вигляді вони були отримані на основі теорії Мещерського динаміки точки змінної маси Маккавеевим, Ненько, Петровим, Кожевниковим та іншими дослідниками [1, 2].

В одному з виглядів одновимірне рівняння потоків з неперервно змінною витратою можна представити таким чином:

$$gdz + \frac{dp}{\rho} + \alpha_0 v dv + v^2 d\alpha_0 + \alpha_0 v (v - \theta) \frac{dQ}{Q} + \lambda_k \frac{v^2}{2} \frac{dx}{D} = 0 \quad (2)$$

Як видно, це рівняння відрізняється від звичайного рівняння Бернуллі в диференціальній формі для в'язкої рідини наявністю членів, що враховують інерційний ефект обміну імпульсами між масами основних потоків та тих, що від'єднуються або приєднуються до них. Однак інтегрування цих рівнянь передбачає знання закону зміни об'ємної витрати  $Q$ , залежності для складової на напрямок руху вектору локальної швидкості мас, що відокремлюються або приєднуються  $\theta$ , законів зміни коефіцієнта Буссінеска  $\alpha_0$ , а також коефіцієнта опору  $\lambda_k$  з урахуванням змінності витрати. В роботі Кожевнікова також пропонується диференціальне рівняння просторового руху рідини із змінною витратою у формі Громеки. Але для розв'язання рівняння разом з рівнянням нерозривності було прийнято низка зовсім неочевидних припущень. Застосування наведеного вище рівняння (2), або подібних до нього, наближено можна вважати відносно коректним (за наявності даних відносно ефектів обміну імпульсами складових елементів течії в зонах від'єднання або приєднання мас рідини, що складає неабияку проблему) лише для неперервної роздачі (збору) середовища, наприклад, через суцільну щілину або пористу структуру в стінці трубопроводу. Проблема принципово не може полегшуватися при намаганнях покрокового інтегрування рівняння (2), оскільки диференціальні рівняння передбачають неперервність функцій, яка грубо порушується навіть для ламінарних потоків з дискретною роздачою або збором рідини.

Щодо випадків дискретної зміни витрати, найбільш типових для теплообмінних апаратів, вентиляційних і аспіраційних систем різного призначення з підключеними до відгалужень фільтраційними пристроями, то безпосереднє використання диференціальних рівнянь для потоків змінної маси без радикальних спрощень дуже утруднено. Слід зауважити, що при прийнятті в рівнянні (2)  $\theta = v$  і  $\alpha_0 = 1$  воно перетворюється в рівняння Бернуллі, можливість застосування якого для розрахунків аеродинаміки колекторів, як відомо, завдяки Галієву було покладено в основу теоретико-експериментальних робіт Ідельчика [2] щодо процесів роздачі та збору потоків в звичайних колекторних системах, а також в контактних, фільтрувальних та інших апаратах, в тому числі тих, що містять пористі елементи. Однак Ідельчик формально об'єднав всі види гідравлічних втрат в колекторах в один член, який передбачає експериментальне визначення. У виразах для так званих «характеристик колекторів», що залежать від геометрії і коефіцієнтів опору системи, введені поправочні коефіцієнти без хоча б опосередкованого

фізичного змісту, які також потребують залучення експериментальних даних з урахуванням конструктивних особливостей систем.

В даному класі задач відомі також деякі спроби розв'язання диференціальних рівнянь динаміки в'язкої нестисливої рідини Нав'є-Стокса і рівняння нерозривності, наприклад в [3, 4], але, головним чином, для двовимірного ламінарного руху в трубах і кільцевих каналах з пористими стінками. Для турбулентного руху розрахунок колекторних течій на основі рівнянь Нав'є-Стокса суттєво ускладнюється, по-перше, через відсутність математичної обумовленості рівнянь при високих числах Рейнольдса, а по-друге, через складність вибору моделі турбулентності за умов різкої зміни параметрів течії в зонах дискретних роз'єднання або з'єднання потоків.

#### **Висновки.**

1. Розрахунок характеристик в'язкої течії у колекторах, що роздають або збирають робоче середовище дискретно в потоках змінної маси, значно утруднене застосуванням диференціальних рівнянь руху навіть в одновимірній постановці.

2. Необхідна розробка методів розрахунку розподілу рідин в колекторних системах, які зводяться до скінченнорізницевих рівнянь з можливістю їх аналітичного розв'язання для зручності інженерного застосування.

#### **Література:**

1. Петров Г. А. Гідравліка змінної маси : монографія. Харків : Вид-во Харківського держ. ун-ту, 1964. 224 с.
2. Чернишев Д. О. Аналіз диференціальних рівнянь, які описують рух рідини в перфорованих розподільчих трубопроводах змінного перерізу. *Наук.-техн. збірник «Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки»*. Київ : КНУБА, 2004. Вип. 3. С. 113-118.
3. Yuan S. W., Finkelstein A. B. Laminar Pipe Flow with Injection and Suction through a Porous Wall. *Transactions of the ASME*. 1956. Vol. 78, No. 4. P. 719-724.
4. Hornbeck R. W., Rouleau W. T., Osterle F. Laminar Entry Problem in Porous Tubes. *The Physics of Fluids*. 1963. Vol. 6, No. 11. P. 1649-1654.

# Зміст

## *Секція 1. Інформаційні системи і технології*

<b>Iryna Parfonova, Oleksandra Zinchenko</b> IMPLEMENTATION OF EU EHEALTH CYBERSECURITY STANDARDS IN UKRAINE.....	3
<b>Yaroslav Chuiko, Viacheslav Karpenko</b> DETECTING THREATS IN THE JAVASCRIPT CODE OF WEB APPLICATIONS.....	5
<b>Бельма Ілля Петрович</b> ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИКІВ ТРИВИМІРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОФІЛЮ.....	7
<b>Борсук Василь Юліанович</b> ВІДСТЕЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ У ВІДЕОЗОБРАЖЕННЯХ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ.....	9
<b>Воробець Георгій Іванович, Бордюжан Борис Борисович</b> МОДЕЛЬ РОБОТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ, МОНІТОРИНГУ І УПРАВЛІННЯ РОЗПОДІЛЕНИМИ ОБ'ЄКТАМИ.....	13
<b>Губіна Світлана Іванівна</b> ФОРМУВАННЯ ПРАВОВОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ЧЕРЕЗ ДОТРИМАННЯ ПРИНЦИПІВ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ.....	16
<b>Жадько Оксана Андріївна, Федонюк Віталіна Володимирівна, Федонюк Микола Ананійович</b> ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ПРИ ВИКЛАДАННІ КУРСІВ З АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ.....	19
<b>Заволодько Ганна Едвардівна, Глебов Євгеній Володимирович</b> ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ ЛЕКСИКИ.....	21

**Ігнаткін Валерій Устинович, Шульжик Юрій Олександрович,  
Данилюк Микола Миколайович**  
АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЗАБРУДНЕННЯ  
ВОДОНОСНИХ ГОРИЗОНТІВ ТА УСУНЕННЯ  
ЗАБРУДНЮЮЧОЇ РЕЧОВИНИ.....26

**Лазарів Владислав Олегович**  
ПОЛІТИКИ ЗАХИСТУ ДАНИХ У ПУБЛІЧНОМУ СЕКТОРІ:  
КРАЦІ СВІТОВІ ПРАКТИКИ ДЛЯ БЕЗПЕКИ ЕЛЕКТРОННИХ ПОСЛУГ....29

**Твердохліб Іван Петрович**  
ЕМПІРИЧНА ОЦІНКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ВПЛИВУ НА СОЦІУМ  
ПРОБЛЕМИ БЕЗПЛОТНИХ СИСТЕМ В ІНТЕРНЕТ-ПРОСТОРІ.....31

**Черешнюк Олексій Ігорович, Паламарчук Євген Анатолійович**  
ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ЛЮДИНО-МАШИННОГО ІНТЕРФЕЙСУ  
ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЛЮДЕЙ  
З ПОРУШЕННЯМИ ЗОРУ .....42

**Шаховська Христина Романівна**  
ПОВТОРЮВАНИЙ КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ ДРЕЙФ:  
ВИКЛИКИ ТА АДАПТАЦІЯ.....46

## *Секція 2. Економічні науки*

**Nadiia Ragulina**  
METHODS OF QUALITATIVE AND QUANTITATIVE RISK ANALYSIS.....50

**Veronika Kravchynska**  
THE INFLUENCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON TRADE  
AND ECONOMIC INFORMATION SYSTEMS.....55

**Бабій Леся Іванівна, Гладун Наталія Ярославівна**  
ПОНЯТТЯ РИЗИКУ У ДІЯЛЬНОСТІ КОМУНАЛЬНИХ  
НЕКОМЕРЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....58

**Бабій Леся Іванівна, Савчук Тетяна Валеріївна**  
ЕКОНОМІЧНА СУТНІСТЬ ПОДАТКОВИХ РИЗИКІВ, ЇХ  
КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ.....60

<b>Бабух Ілона Борисівна, Гордіца Тетяна Маноліївна</b> МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ЕКОНОМІЧНОЇ НАУКИ: СУЧАСНЕ РОЗУМІННЯ.....	62
<b>Жемеля Ірина Степанівна</b> ВИХОВАННЯ КУЛЬТУРИ ВИКРИВАННЯ КОРУПЦІЇ ЯК ОДИН ІЗ ШЛЯХІВ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ АНТИКОРУПЦІЙНОЇ ПРОГРАМИ В УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЄЮ.....	65
<b>Загарій Вадим Петрович, Загарій Віта Клавдіївна</b> ІНТЕГРАЦІЯ БЛОКЧЕЙН У ФІНАНСОВУ СИСТЕМУ УКРАЇНИ: ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	68
<b>Іванченко Надія Олександрівна, Подскребко Олександр Сергійович</b> ВЛИВ ВІЙНИ НА ЕКОНОМІЧНУ БЕЗПЕКУ ПІДПРИЄМСТВ ТА БІЗНЕСОВИЙ ЛАНДШАФТИ КРАЇН, РЕГІОНІВ ТА СВІТУ.....	71
<b>Ковальов Віталій Олександрович</b> АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ ДЛЯ УКРАЇНИ.....	75
<b>Лісовий Андрій Васильович, Андрух Ольга Володимирівна</b> ВПЛИВ ВІЙНИ НА ЕНЕРГЕТИЧНУ ІНФРАСТРУКТУРУ УКРАЇНИ: МАСШТАБИ РУЙНУВАНЬ І ШЛЯХИ ВІДНОВЛЕННЯ.....	77
<b>Панасюк Олександр Михайлович</b> КРИТЕРІЇ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ ЩОДО ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТІВ ТРАНСФОРМАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ РЕЗУЛЬТАТІВ ЙОГО ДІАГНОСТИКИ.....	79
<b>Пасічник Андрій Іванович</b> УПРАВЛІННЯ САНКЦІЙНИМ КОМПЛАСНСОМ ОРГАНІЗАЦІЙ: ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТА НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ.....	84
<b>Сухомлин Лариса Вадимівна, Бутурлим Тетяна Євгеніївна</b> ЗАСТОСУВАННЯ НОТАЦІЇ VRMN ЯК ІНСТРУМЕНТУ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ.....	90
<b>Турчина Інесса Геннадіївна</b> РОСІЙСЬКА АГРЕСІЯ В УКРАЇНІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ПРОДУКТИВНУ ЗАЙНЯТІСТЬ.....	92



### *Секція 3. Технічні науки*

<b>Alexander Pysarenko</b> COMPOSITES DELAMINATION ANALYSIS USING WAVELET TRANSFORMS.....	96
<b>Boris Zhukov, Alla Makarynska</b> SYSTEM ANALYSIS OF QUALITY CONTROL PROCESSES IN THE PRODUCTION OF CEREALS AND OILSEEDS.....	98
<b>Великий Нестор-Тарас Ігорович</b> ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРЕСФОРМИ.....	101
<b>Воробець Марія Михайлівна, Весела Аліна Сергіївна, Хрипта Ілона Іванівна</b> СОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ГРЕЧАНОЇ ЛУЗГИ, МОДИФІКОВАНОЇ МІНЕРАЛЬНИМИ КИСЛОТАМИ.....	104
<b>Воробець Марія Михайлівна, Мельник Вадим Миколайович</b> ОЦІНКА ХЛІБА ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО З ДОБАВКОЮ ПОРОШКУ ГАРБУЗОВОГО НАСІННЯ.....	106
<b>Горбунович Ірина Валентинівна</b> НАФТОГАЗОВА ЕНЕРГЕТИКА: ДОСЛІДЖЕННЯ ОБЕРТОВИХ РУХІВ КОЛОН НАДГЛИБОКОГО БУРІННЯ.....	109
<b>Козак Олександр Анатолійович, Макаринська Алла Василівна</b> КОМАХИ – НОВЕ ДЖЕРЕЛО БІЛКА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМУ.....	112
<b>Левицька Тетяна Ігорівна, Пожуєва Ірина Сергіївна, Манжос Олексій Дмитрович</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОКАЛЬНОЇ МОДЕЛІ НОСОВОЇ СТІЙКИ ШАСІ ЛІТАКА З УРАХУВАННЯМ РАДІУСНОГО ПЕРЕХОДУ.....	115
<b>Олійник Людмила Борисівна, Марченко Олег Миколайович, Кундіренко Вадим Михайлович</b> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ЯК БІОКОРЕКТОРІВ У ТЕХНОЛОГІЯХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ.....	118

<b>Пархомей Олександр Федорович</b> ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ НАВЧАННЯ НАСЕЛЕННЯ ДІЯМ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	121
<b>Саган Олег Ярославович</b> ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ДИСКОВОГО ДОЗАТОРА СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ.....	125
<b>Серпутько Роман Сергійович</b> МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ГРАВІТАЦІЙНОГО ДОЗАТОРА СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ.....	128
<b>Сучков Григорій Михайлович, Кальницький Максим Едуардович, Курандо Олексій Ігорович</b> ПЕРЕВАГИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНО-АКУСТИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ З ІМПУЛЬСНИМ НАМАГНІЧУВАННЯМ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ВИРОБІВ З ФЕРОМАГНІТНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	131
<b>Турик Володимир Миколайович, Коколенко Артур Олегович</b> ПРОБЛЕМИ АЕРОГІДРОДИНАМІКИ КОЛЕКТОРНИХ СИСТЕМ.....	133

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 23.01.2025  
Формат 60x84/16. 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](mailto:tooums@ukr.net)