

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

**Міжнародна наукова  
інтернет-конференція**

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

**Випуск 87**

ISSN 2522-932X

**Google Scholar**

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

11-12 квітня 2024 р.

м. Тернопіль, Україна – м. Ополе, Польща  
2024

УДК 001 (063)

Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 87): матеріали Міжнародної наукової інтернет-конференції, (м. Тернопіль, Україна, м. Ополе, Польща, 11-12 квітня 2024 р.) / редкол. : О. Патряк та ін. ГО “Наукова спільнота”, WSZIA w Opolu. Тернопіль : ФО-П Шпак В.Б. 2023. 117 с. – ISSN 2522-932X

Збірник тез доповідей підготовлено за матеріалами Міжнародної наукової інтернет-конференції (випуск 87) 11-12 квітня 2024 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” 2024

© Автори статей 2024



## Секція 1. Інформаційні системи і технології

*Anna Radoutska, student,  
Kharkiv National University of Radio Electronics*

### **COMPARISON OF AGILE AND WATERFALL PROJECT MANAGEMENT METHODOLOGY: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES**

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1677/>

A project management model is a methodology or approach that defines the main stages, their sequence, and practices that will be applied throughout the project. This model is guide that helps the project manager and team effectively plan, implement, control and complete the project in accordance with the goals and customer requirements.

Waterfall is one of the first development methodologies, based on a rigid sequence of the development process. In this structure, the next stage begins only after the completion of the previous one; during the process, everything that happens is documented in detail. Once the terms of reference and requirements have been approved, the client does not interfere in the process. The quality of documentation directly affects the result.

Like any methodology, the cascade method also has its disadvantages. Firstly, this is an inflexible process – all requirements should be determined in advance. This methodology is also characterized by its inertia – in the first stages, the forecast of time and financial costs may change upward, but it is impossible to change the project in the direction of cost optimization, changes in functionality or concept before the release of the finished product. Such a structure additionally carries an increased risk to the final product. The classic testing system involves separately testing each of the project components, including in interaction with others, while when using Waterfall the finished product is tested. The disadvantage for the customer is that he will only be able to see the result at the end of the project. The client doesn't comment on mockups or prototypes prior to the development and testing process. When designing, it needs to be taken into account all possible scenarios and eliminate errors. Any change must be agreed upon with the customer. And an insufficient level of elaboration of requirements entails an increase in the budget and project timescales, which are quite difficult to estimate.

Among the advantages of the methodology are the following:

1. The team and individual specialists always know what to do. All work is described in detail and step by step.
2. The timing and budget of the project are always known.
3. Interchangeability of specialists. Thanks to detailed documentation, the project can be implemented by any competent team.

4. Clear and simple structure of the development process - this reduces the barrier to entry for teams

5. Convenient reporting – you can easily track resources, risks, time spent and finances thanks to the strict phasing of the development process and detailed project documentation

6. Stability of tasks – the tasks facing the product are clear to the team from the very beginning of development, and remain unchanged throughout the entire process

7. Assessment of the cost and timing of the project – the timing of the release of the finished product, as well as its final cost, can be calculated before the start of development.

8. The model ensures strict quality control and a transparent process, and the result is a complete product, and not some working module or part.

Agile is another modern project management methodology, and specifically it is distinguished by its flexibility. The essence of flexible management is that it is based not on rules, but on the principles that guide the team in making decisions. Agile has a plan, but no strict internal structure, and development occurs in short cycles. Each iteration allows you to make a miniature project, test and evaluate its capabilities. And even though not every iteration allows to release a full-fledged new version, they still provide the opportunity to quickly adapt and implement new technical specifications. Agile creates a changeable, flexible product that is constantly in the process of improvement, which helps make it strong and competitive, but such a race will continue endlessly.

The disadvantages of Agile are very different from those of Waterfall, further emphasizing that they are methodologies based on opposing principles.

Encouraging constant changes to a project, which may initially seem like a great opportunity, may result in it never reaching the final version.

Inconsistency and working with different parts of the project inconsistently also lead to increased demands on the qualifications and experience of the team. In addition to directly creating the product, the team must analyze possible ways to improve the efficiency of its own work, continuously exchange information on the project, and be motivated and self-organized.

From the financial side, Agile is more problematic because due to constant changes, it becomes difficult to calculate the total amount of work, since it can change depending on resources.

Among the advantages of Agile methodology are the following:

1. Short and clear iterations – development cycles last from 2 weeks to 2 months, at the end of which the customer receives a working version of the product

2. High degree of involvement of project performers, organizers and customers. The methodology emphasizes meeting the client's needs through regular demonstrations of the work product and active interaction with the client throughout the development process.

3. The approach allows you to quickly respond to changing client requirements or external factors, thanks to frequent iterations and the ability to adjust the project plan during its implementation.



4. Through constant feedback and testing at every iteration, Agile helps detect and eliminate defects early in development, which ultimately improves the quality of the final product.

5. Get products to market faster with an iterative approach that allows you to create and update products in the shortest possible time

In the modern world of project management, project management is faced with a variety of methodologies, and one of the main questions is the choice between Agile and Waterfall. In real practice, there are often projects with a hybrid approach, where the best practices from different management models are combined.

The main difference between Waterfall and Agile is the flexibility of the approach. Agile is ideal for IT products, startups and projects that operate in an uncertain, dynamic environment. On the other hand, Waterfall is great for small projects with clearly defined requirements and goals. Waterfall is especially suitable for projects with fixed deadlines and budgets, where there is time to prepare and minimize risks. On the other hand, Agile is easier to maneuver and change along the way. In a waterfall project, meeting product deadlines is key, while in an agile project, it is important to create a high quality product in accordance with the client's vision. Agile is suitable for cross-functional teams where the expertise of all members is a key success factor, while Waterfall is suitable for both experienced professionals and beginners.

In conclusion, there is no universal rule about which approach is the best. The choice between Agile and Waterfall depends on the specific requirements and characteristics of the project, as well as the preferences and experience of the team.

*Баловсяк Сергій Васильович, доктор технічних наук, доцент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
ORCID: 0000-0002-3253-9006*

*Гриник Назар Михайлович, аспірант,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
ORCID: 0009-0001-6680-7099*

## **АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1691/>

Побудова якісних тривимірних моделей об'єктів є важливою для практики, а метод фотограмметрії дозволяє будувати такі моделі на основі серії фотографій об'єктів без застосування дороговартісного спеціалізованого обладнання [1]. Таким чином будуються 3D моделі різноманітних об'єктів: деталей, пристроїв, будинків, скульптур та ін. Для підвищення якості

тривимірної моделі зображення об'єкта потрібно обробити: видалити фон і рухомі об'єкти, виділити ділянки дзеркальних, прозорих і напівпрозорих поверхонь та ін. Проте, у більшості випадків така попередня обробка зображень не виконується, що знижує якість отриманих 3D моделей. На експериментальних зображеннях часто присутні рухомі об'єкти, тому в даній роботі проведено аналіз методів виявлення рухомих об'єктів на зображеннях, які потенційно дозволяють підвищити якість побудованих 3D моделей.

Для автоматичного визначення руху об'єктів на зображеннях застосовуються ряд методів [1, 2]: методи локального та глобального оптичного потоку; диференціальні методи оцінювання оптичного потоку (наприклад, метод Лукаса – Канаде); кореляційні методи (наприклад, блоковий метод і метод порівняння зображень на основі аналізу різниці яскравостей зображень); методи, засновані на кластеризації; методи на основі дескрипторів об'єктів (зокрема, засновані на детектуванні об'єктів методом Віоли-Джонса); методи з використанням штучних нейронних мереж (ШНМ).

Розглянемо приклади виявлення рухомих об'єктів на зображеннях методом порівняння зображень та з використанням методу Віоли-Джонса. Цифрові зображення  $f$  обробляються як прямокутні матриці  $f = (f(i, k, c))$ , де  $i = 0, \dots, M-1$ ;  $k = 0, \dots, N-1$ ;  $c = 0, 1, 2$ ;  $M$  – висота зображення в пікселях,  $N$  – ширина зображення в пікселях,  $c$  – номер каналу кольору [3]. Наприклад, для побудови тривимірної моделі колони отримано серію її зображень, серед яких проаналізуємо два (рис. 1). Розглянуто зображення №1 з рухомим об'єктом (людиною) (рис. 1а) та зображення №2 без рухомих об'єктів (рис. 1б). Методом порівняння зображень отримано різницю яскравостей зображень №1 та №2 (рис. 2а), а також обчислено корінь середньої квадратичної помилки (RMSE – Root Mean Square Error) між яскравостями зображень.

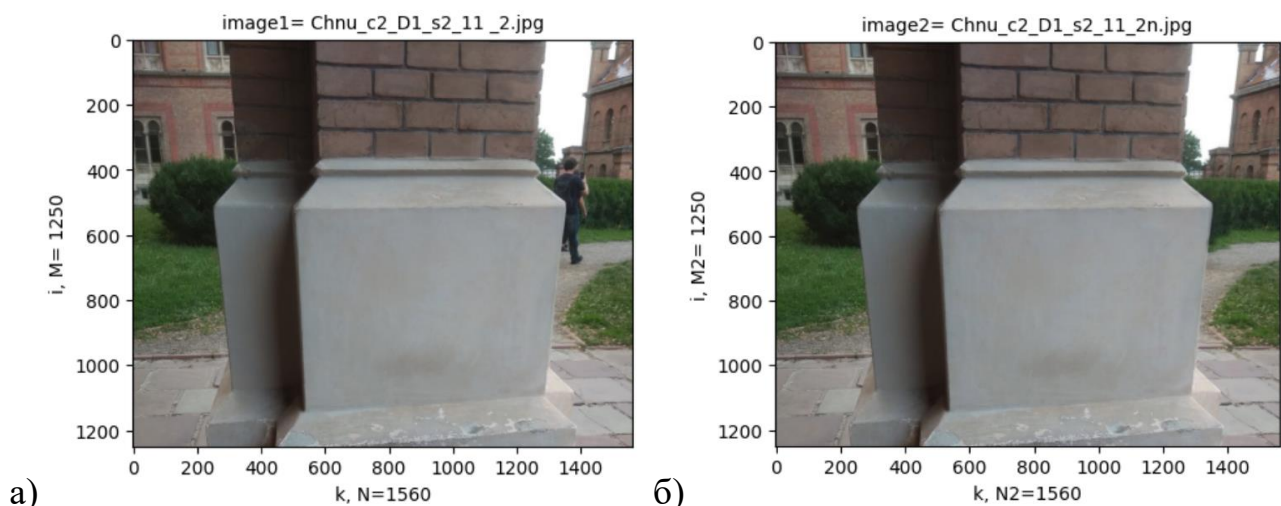


Рис. 1. Зображення № 1 (а) та зображення № 2 (б) колони корпусу № 5 Чернівецького національного університету

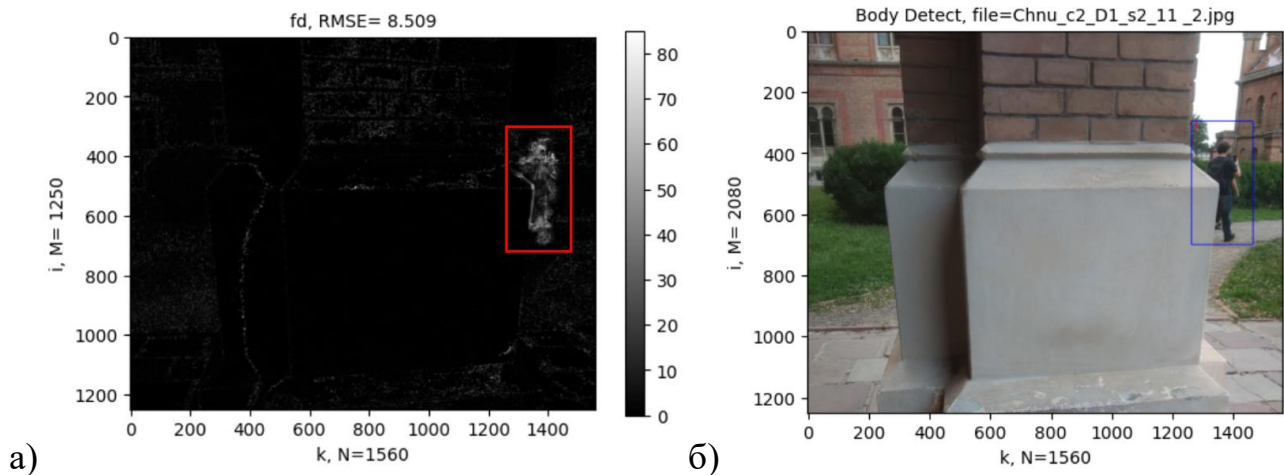


Рис. 2. Виділення рухомого об'єкту на зображенні: а) на основі різниці (за модулем) зображень №1 та №2 (рис. 1); б) методом Віоли-Джонса

На зображенні різниці  $f_d$  (рис. 2а) виділяється прямокутна ділянка з рухомим об'єктом, для якої значення різниці перевищує встановлений поріг. Проте, метод порівняння зображень ефективний тоді, якщо зображення відрізняються тільки рухомими об'єктами. Для виявлення рухомих об'єктів певних типів є ефективним метод Віоли-Джонса. Наприклад, для виявлення людей на зображеннях у методі Віоли-Джонса використовуються каскади Хаара 'haarcascade\_fullbody.xml'. На основі початкового зображення метод Віоли Джонса повертає координати та розміри прямокутних ділянок, в яких містяться зображення людей (рис. 2б). Отримані ділянки з рухомими об'єктами замінюються на фоні зображення, що зменшує спотворення при побудові тривимірних моделей методом фотограмметрії, наприклад, за допомогою інтегрованого пакету програм 3DF Zephyr [4].

Таким чином, методом порівняння зображень та з використанням методу Віоли-Джонса можливо ефективно виділяти рухомі зображення людей. Проте, найбільш перспективним напрямом виявлення довільних рухомих об'єктів на зображеннях є використання штучних нейронних мереж [5, 6].

### Література:

1. Купріянич І. П., Бутенко Є. В. Фотограмметрія та дистанційне зондування: навч. посіб. – К.: МВЦ "Медінформ", 2013. – 392 с.
2. Вовк С. М., Гнатушенко В. В., Бондаренко М. В. Методи обробки зображень та комп'ютерний зір: навч. посіб.; Дніпропетр. нац. ун-т ім. Олеся Гончара. – Дніпропетровськ : Ліра, 2016. – 147 с.
3. Gonzalez R., Woods R. Digital image processing. 4th edidion. – Pearson/ Prentice Hall, NY, 2018. – 1192 p.
4. 3DF Zephyr. The Complete Photogrammetry Solution. URL: <https://www.3dflow.net>.

5. Balovsyak S., Fodchuk I., Odaiska Kh., Roman Yu., Zaitseva E. Analysis of X-Ray Moiré Images Using Artificial Neural Networks // IntelITSIS 2022: 3rd International Workshop on Intelligent Information Technologies and Systems of Information Security, March 23-25, 2022. – Khmelnytskyi, Ukraine, CEUR Workshop Proceedings, 2022. – P. 187-197.
6. TensorFlow. An end-to-end open source machine learning platform. URL: <https://www.tensorflow.org>.

*Баловсяк Сергій Васильович, доктор технічних наук, доцент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
ORCID: 0000-0002-3253-9006*

*Яковлев Сергій Валентинович, аспірант,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
ORCID: 0009-0005-2752-8467*

## **БІЛАТЕРАЛЬНА ФІЛЬТРАЦІЯ ЦИФРОВИХ Х-ПРОМЕНЕВИХ МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1690/>

На експериментальних цифрових Х-променевих медичних зображеннях часто присутні значні рівні шумів, що ускладнює їх подальшу обробку [1-3]. Особливо помітні шуми на зображеннях при їх візуалізації у збільшеному масштабі. При цьому шуми на Х-променевих медичних зображеннях важко усунути при їх формуванні в сенсорах, оскільки існують обмеження на допустиму дозу Х-променевого опромінення пацієнтів. З цієї причини завдання зменшення рівня шумів на медичних зображеннях методами цифрової фільтрації є актуальним. Проте, багато поширених методів фільтрації, наприклад, із використанням медіанного та гаусівського фільтрів, характеризуються значним згладжуванням контурів на зображеннях [2]. Тому в даній роботі зменшення рівня шумів на зображеннях виконано за допомогою білатерального фільтра, який забезпечує значне підвищення співвідношення сигнал/шум при збереженні чіткості контурів [1, 3].

Білатеральна фільтрація зображень виконується у такій послідовності. На першому кроці зчитується початкове цифрове зображення у вигляді прямокутної матриці  $f = f(i, k)$ , де  $i = 1, \dots, M$ ;  $k = 1, \dots, N$ ;  $M$  – висота



зображення в пікселях,  $N$  – ширина зображення в пікселях. На наступних кроках визначається рівень шуму зображення  $\sigma_{NE}$  та його середній просторовий період  $T_S$ , оскільки параметри ядра білатерального фільтра автоматично обчислюються на основі параметрів  $\sigma_{NE}$  та  $T_S$ . На медичних X-променевих зображеннях переважно міститься гаусовий та імпульсний шуми, загальний рівень яких можна описати середнім квадратичним відхиленням (СКВ)  $\sigma_{NE}$ . Обчислення рівня шуму виконується високоточним методом із використанням низькочастотної фільтрації при виділенні шумової складової та з урахуванням області інтересу (ROI), на якій переважає шумова складова [4]. Обчислення просторового періоду  $T_S$  зображення виконується на основі його спектру Фур'є  $F$ . Ядро білатерального фільтра  $w_B = (w_B(m, n))$  описується формулою:

$$w_B(m, n) = \exp\left(\frac{-((m-m_c)^2 + (n-n_c)^2)}{2\sigma_{SB}^2}\right) \cdot \exp\left(\frac{-(f_w(m, n) - f_c)^2}{2\sigma_B^2}\right), \quad (1)$$

де  $m = 1, \dots, M_w$ ;  $n = 1, \dots, N_w$ ;  $m$  – номер рядка елементів ядра,  $n$  – номер стовпця;  $M_w, N_w$  – розміри ядра фільтра;  $\sigma_{SB}$  – середнє квадратичне відхилення (СКВ) ядра фільтра у просторовій області;  $\sigma_B$  – СКВ ядра фільтра в області яскравості;  $m_c$  та  $n_c$  – координати центру ядра фільтра  $w_B$  за висотою та шириною відповідно;  $f_w(m, n)$  – яскравість пікселя зображення, який відповідає елементу ядра з номерами  $(m, n)$ ;  $f_c$  – яскравість пікселя зображення, який відповідає центру ядра.

Розміри ядра фільтра  $w_B$  обчислюються із врахуванням правила  $3\sigma$  для двовимірного розподілу Гауса. Середній просторовий період  $T_S$  (для серії досліджених X-променевих медичних зображень) лежить у діапазоні від 32 до 64 пікселів, тому використано емпіричну формулу для обчислення залежності  $\sigma_{SB}(\sigma_{NE}, T_S)$  [5]. СКВ білатерального фільтра в області яскравості обчислюється (у урахуванням правила  $3\sigma$  для нормального розподілу) за формулою:

$$\sigma_B = 3\sigma_{NE}. \quad (2)$$

Програму для білатеральної фільтрації зображень реалізовано засобами Matlab; передбачено зчитування зображень у різних графічних форматах (наприклад, у форматах tiff та jpg), а також у форматі DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine). Обробка фрагменту X-променевого медичного зображення легень (рис. 1а) показала, що в результаті білатеральної фільтрації рівень шуму на зображенні значно зменшено (рис. 1б).

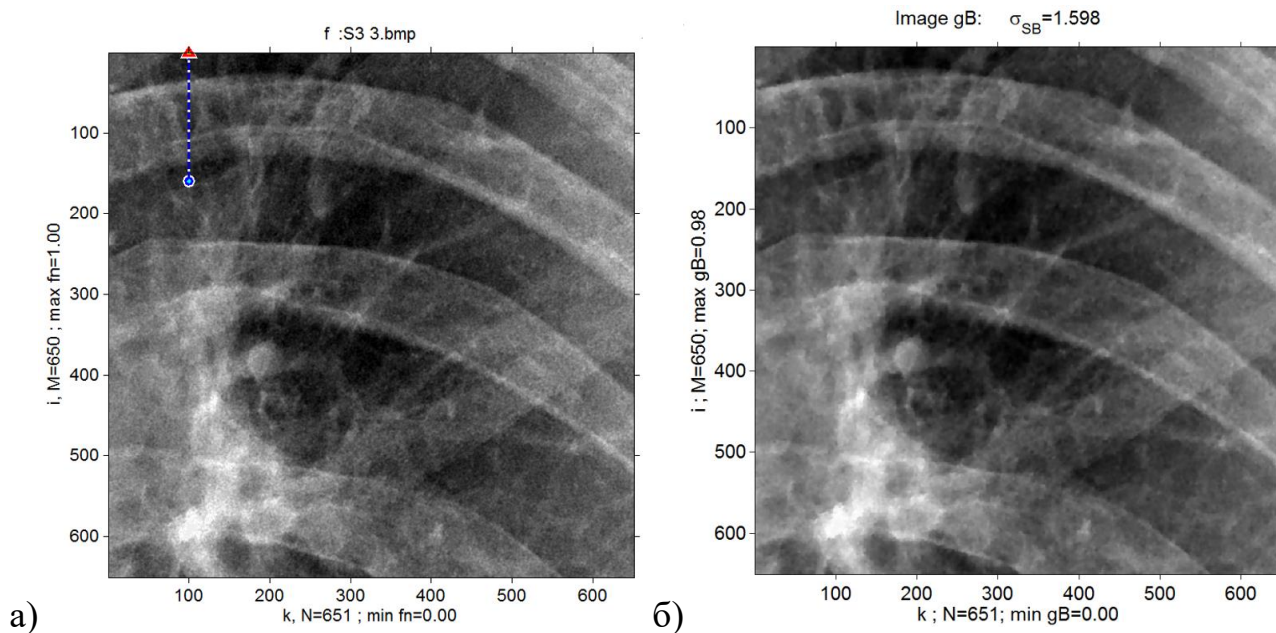


Рис. 1. Початкове зображення  $f$  (а) та зображення  $g_B$  після білатеральної фільтрації (б)

Переваги методу білатеральної фільтрації особливо помітні при аналізі профілів оброблених зображень (рис. 2). На профілі  $z_g$  після зменшення рівня шуму фільтром Гауса спостерігається значне згладжування контурів. Аналіз профілю  $z_{gB}$  зображення  $g_B$  показує, що у результаті білатеральної фільтрації значно зменшено рівень шуму (порівняно з профілем  $z_f$  початкового зображення  $f$ ), але при такій фільтрації контури об'єктів не втратили чіткості.

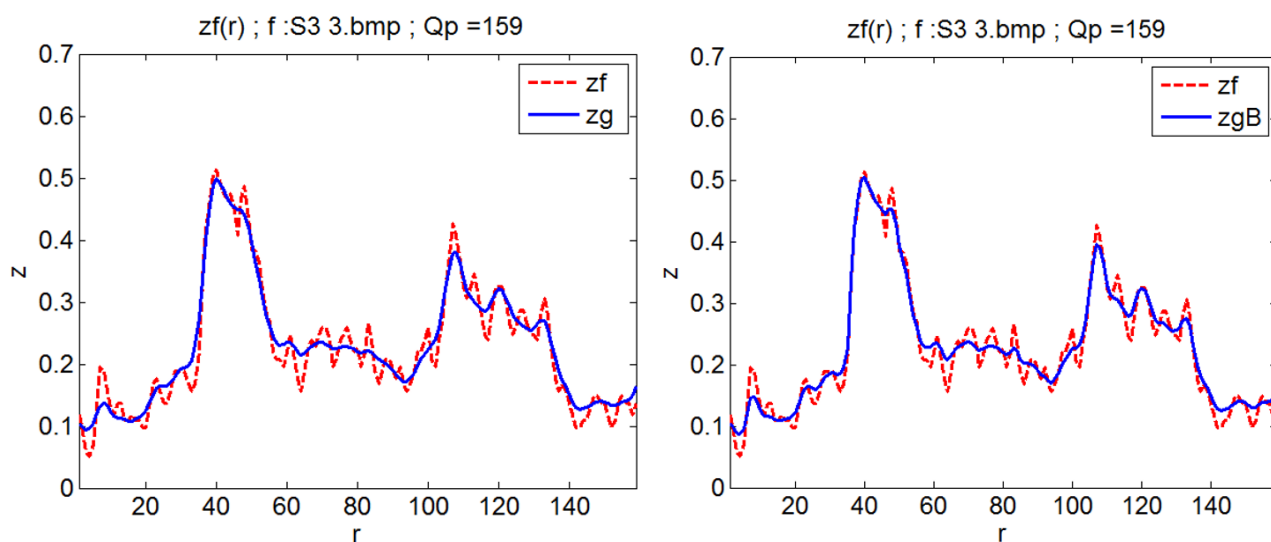


Рис. 2. Профілі зображень (рис. 1а):  $z_f$  – профіль початкового зображення  $f$ ,  $z_g$  – профіль зображення  $g$  після зменшення рівня шуму фільтром Гауса,  $z_{gB}$  – профіль зображення  $g_B$  після білатеральної фільтрації;  $r$  – довжина профілю;  $Q_p$  – кількість точок профілю

У роботі удосконалено метод білатеральної фільтрації за рахунок автоматичного обчислення параметрів ядра фільтра, які визначаються на основі рівня шуму зображення та його середнього просторового періоду. Рівень шуму обчислено як його середнє квадратичне відхилення  $\sigma_{NE}$  методом, заснованим на низькочастотній фільтрації зображення. Просторовий період обчислено на основі спектру Фур'є зображення.

Метод білатеральної фільтрації програмно реалізовано в системі Matlab. Експериментальна перевірка розробленої програми показала, що вона дозволяє значно зменшувати рівень шуму (більш ніж на порядок) при збереженні чіткості контурів. Це значно підвищує візуальну якість зображень, що є корисним для їх наступного аналізу та візуалізації у збільшених масштабах.

Крім емпіричних формул, перспективним методом обчислення параметрів ядра білатерального фільтра є використання штучних нейронних мереж (ШНМ), зокрема, згорткових нейронних мереж. При навчанні вхідними сигналами таких ШНМ є початкові зображення, а правильним виходами є оптимальні значення параметрів ядра фільтра.

#### **Література:**

1. Sugimoto K., Kamata S. I. Compressive bilateral filtering // IEEE Transactions on Image Processing. – 2015. – Vol. 24, – P. 3357-3369.
2. Gonzalez R., Woods R. Digital image processing, 4th edition. – Pearson / Prentice Hall, NY, 2018. – 1192 p.
3. Anoop V., Bipin R. Medical Image Enhancement by a Bilateral Filter Using Optimization Technique // Journal of Medical Systems. – 2019. – Vol. 43, No. 240. – P. 1-12.
4. Balovskyak S.V., Odaiska Kh. S. Automatic Highly Accurate Estimation of Gaussian Noise Level in Digital Images Using Filtration and Edges Detection Methods // International Journal of Image, Graphics and Signal Processing (IJIGSP). – 2017. – Vol. 9, No. 12. – P. 1-11.
5. Balovskyak S., Borchha M., Gregus ml. M., Odaiska Kh., Serpak N. Automatic Processing of Digital X-ray Medical Images by Bilateral Filtration Method // IntelITSIS 2021: 2nd International Workshop on Intelligent Information Technologies and Systems of Information Security, March 24-26, 2021. – Khmelnytskyi, Ukraine, CEUR Workshop Proceedings, 2021, 2853. – P. 280-294.

*Бачало Роман Степанович,  
студент, Національний університет  
"Львівська політехніка", м. Львів, Україна  
ORCID: 0009-0005-0613-0505*

*Науковий керівник: Мельник Роман Андрійович,  
доктор технічних наук, професор,  
Національний університет  
"Львівська політехніка", м. Львів, Україна*

## **КОМБІНОВАНИЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1676/>

Важливість електронного документообігу визначається його значенням у цифровій трансформації бізнесу. Цифрова трансформація спрямована на вдосконалення ряду процесів у суспільному житті за допомогою технологій, а оцифрування забезпечує перетворення інформації в електронну форму. Для забезпечення виконання різноманітних процесів документообігу впроваджуються відповідні системи. Процеси створення, обробки, пересилання та збереження електронних документів стають цифровими, що потребує створення та впровадження відповідних алгоритмів і програмного забезпечення. В розробці таких алгоритмів і програмного забезпечення використовуються різні технічні та архітектурні рішення. Пропонується рішення на основі алгоритму, що реалізує процеси електронного документообігу та використовує пересилання документів у бінарному форматі та з використанням шаблонів. Використання бінарного формату збільшує швидкість передачі документів та зменшує розмір запиту. Застосування шаблонів дає можливість автоматизації процесів документообігу. Результати експериментальних досліджень показали пришвидшення створення та надсилання електронного документу від 2 до 3,4 рази. Подальші дослідження можуть включати вдосконалення процесів створення шаблонів документів.

**Ключові слова:** електронний документ, електронний документообіг, електронний підпис, електронна комерція.

### **Вступ / Introduction**

Електронний документообіг відіграє важливу роль в сучасному світі. Швидкість та ефективність роботи з документами напряму впливає на те, як функціонують сучасні підприємства. Впровадження систем документообігу підвищує ефективність роботи. Такі системи надають можливість створювати, обробляти, передавати та зберігати документи. Для забезпечення виконання різноманітних процесів документообігу впроваджуються відповідні системи.



Процеси створення, обробки, пересилання та збереження електронних документів стають цифровими, що потребує створення та впровадження відповідних алгоритмів і програмного забезпечення. В розробці таких алгоритмів і програмного забезпечення використовуються різні технічні та архітектурні рішення.

На даний момент на ринку присутні багато програмних систем електронного документообігу. Хоч алгоритмами, що реалізують процеси електронного документообігу, забезпечується доволі широкий функціонал, проте ці алгоритми можуть бути недосконалими або неоптимальними. Звідси впливає актуальність завдання їх вдосконалення та оптимізації.

*Об'єктом дослідження* є процеси електронного документообігу: створення, обробка, передавання та зберігання електронних документів.

*Предметом дослідження* є алгоритм, що реалізує процеси створення, обробки, передавання та зберігання електронних документів.

*Метою роботи* є реалізація алгоритму створення, обробки, передавання та зберігання електронних документів, який буде більш оптимальний з точки зору ефективності та продуктивності порівняно з наявними методами.

*Завдання дослідження*, що мають бути розв'язані в ході роботи:

- 1) Огляд та аналіз наукових робіт в сфері електронного документообігу;
- 2) Проектування та створення алгоритму для процесів електронного документообігу з використанням бінарного пересилання та шаблонів;
- 3) Розробка ПЗ, що застосовує реалізований алгоритм;
- 4) Аналіз отриманих результатів ефективності алгоритму.

***Аналіз останніх досліджень та публікацій.*** Аналіз останніх наукових досліджень та публікацій у галузі електронного підпису та документообігу вказує на постійний розвиток технологій та їхнє поширення в різних аспектах життя та бізнесу. Зокрема, дослідження [1] акцентує увагу на ключовій ролі технології електронного підпису в забезпеченні легальності та відстежуваності документів, використовуючи технології PKI та USB Key. Також, робота [2] порівнює технології створення електронних підписів з традиційними рукописними, підкреслюючи їхнє значення в контексті сучасних технологій та роль у відношенні до традиційних рукописів.

Стаття [3] пропонує ефективне рішення для управління цифровими документами в середньому підприємстві чи громадській установі. Розроблене рішення спрощує робочі процеси та забезпечує безпеку за допомогою цифрових підписів. Дослідження [4] акцентує увагу на значенні електронних документів та їхнього управління в сучасному бізнес-середовищі. Впровадження високоякісної системи електронного документообігу може підвищити ефективність внутрішніх процесів та загальну конкурентоспроможність.

Дослідження [5] розглядає проблеми використання електронних документів у будівництві цифрової економіки та визначає категорії

комп'ютерної інформації з юридичним значенням у контексті розподіленого обчислення. В той же час, стаття [6] аналізує вплив Закону про авторські права 1988 року у Великобританії на процес отримання фотокопій та розглядає можливості полегшення цього процесу за допомогою електронних підписів.

Питання правового регулювання в електронному документообігу розглядають [7], підкреслюючи важливість розробки відповідної законодавчої бази. В той же час, стаття [8] підкреслює загальноприйняте розуміння переваг електронної документації в бізнес-процесах та необхідність переходу до сучасних цифрових систем обробки даних. Дослідження [9] аналізує мету Директиви 1999/93/ЄС щодо електронних підписів та її вплив на запобігання шахрайству в електронних транзакціях, тоді як [10] досліджує техніку динамічної перевірки підпису з фокусом на електронних підписах та використанням біометричних систем для онлайн- та офлайн-автентифікації.

Таким чином, останні наукові дослідження та публікації розкривають широкий спектр аспектів електронного підпису та документообігу, включаючи технічні, правові та практичні аспекти, і вказують на постійний розвиток та вдосконалення цих технологій для підтримки сучасних вимог у різних сферах життя та бізнесу.

### **Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion**

Запропоновано реалізацію системи, що базується на мікросервісній архітектурі. Мікросервісна архітектура – це стиль архітектури програмного забезпечення, де комплексні програми розбиваються на невеликі, незалежні процеси, які спілкуються між собою за допомогою API. Ці невеликі служби є автономними і можуть бути розроблені відповідно до бізнес-потреб. Кожен мікросервіс може бути розроблений, розгорнутий, оновлений та масштабований незалежно від інших. Це означає, що можна вносити зміни в одну частину системи без впливу на інші і за потреби, кожен мікросервіс можна масштабувати окремо. Враховуючи специфіку системи електронного документообігу, мікросервісна архітектура виявляється найбільш підходящим вибором.

Процеси електронного документообігу, що досліджуються у даній роботі, зазвичай є сукупністю декількох алгоритмів. Саме тому, для реалізації цих процесів необхідно використати комплексне рішення, що включатиме у собі різні підходи та алгоритми для кожного процесу. Крім цього, доволі важливим елементом є поєднання цих алгоритмів, а не лише їх реалізація.

До таких алгоритмів відносяться створення документа та його форматування, шифрування електронного документа, пересилання документа, підпис та збереження підписаного електронного документа.

При реалізації алгоритму створення електронного документу пропонується використати попередньо сформовані шаблони для пришвидшення формування документу.

При створенні та обробці електронного документа необхідно вказати поля для підписів, ініціалів, печаток чи дат. Замість їх ручного внесення з необхідністю вказувати їх позиції на сторінці документа, можна використати спеціальні текстові мітки, що будуть автоматично замінюватись на потрібні поля у вказаному місці.

Використання шаблонів є доцільним в тих випадках, коли структура нового електронного документа може повторюватись. В такому випадку, можна створити шаблон електронного документа, що міститиме усі необхідні поля та дані і за необхідності використати його.

Перед передачею електронного документа його кодують. Один зі широко використовуваних методів кодування для представлення даних у текстовій формі є base64. Оскільки багато мережевих протоколів і інтерфейсів передачі даних приймають лише текстові дані, це може вимагати перетворення бінарних даних електронного документа на текстову форму. Base64 конвертує бінарні дані в послідовність текстових символів. Base64 використовує простий алгоритм перетворення бінарних даних на текстову послідовність і дозволяє легко виконувати перетворення як у текстову форму так і зворотне декодування для отримання початкових бінарних даних.

Base64 кодує кожний байт даних в рядок символів, що збільшує розмір файлу при передачі. Зашифрований текст base64 важчий і займає більше простору в порівнянні з оригінальними бінарними даними. У випадку передачі великих файлів це може призвести до збільшення обсягу передаваних даних та затримок і вплинути на швидкість передачі через обмежену пропускну здатність мережі. При отриманні base64-закодованих даних, отримувач повинен розкодувати ці дані з base64 у бінарний формат, щоб їх можна було обробити. Це вимагає додаткових обчислювальних ресурсів та часу.

Таким чином, пропонується використовувати передачу даних у бінарному форматі. Використання бінарної передачі дозволяє передавати дані у їх оригінальному бінарному форматі, що зменшує обсяг даних, які потрібно передавати, і може покращити швидкість передачі. Крім цього, обробка даних може бути більш ефективною і швидкою, оскільки дані можуть бути оброблені без необхідності в додатковому декодуванні.

Отже, пропонується алгоритм, що реалізує створення електронного документа на основі готових шаблонів та їх передачу у бінарному форматі. Блок-схему алгоритму подано на рисунку 1.

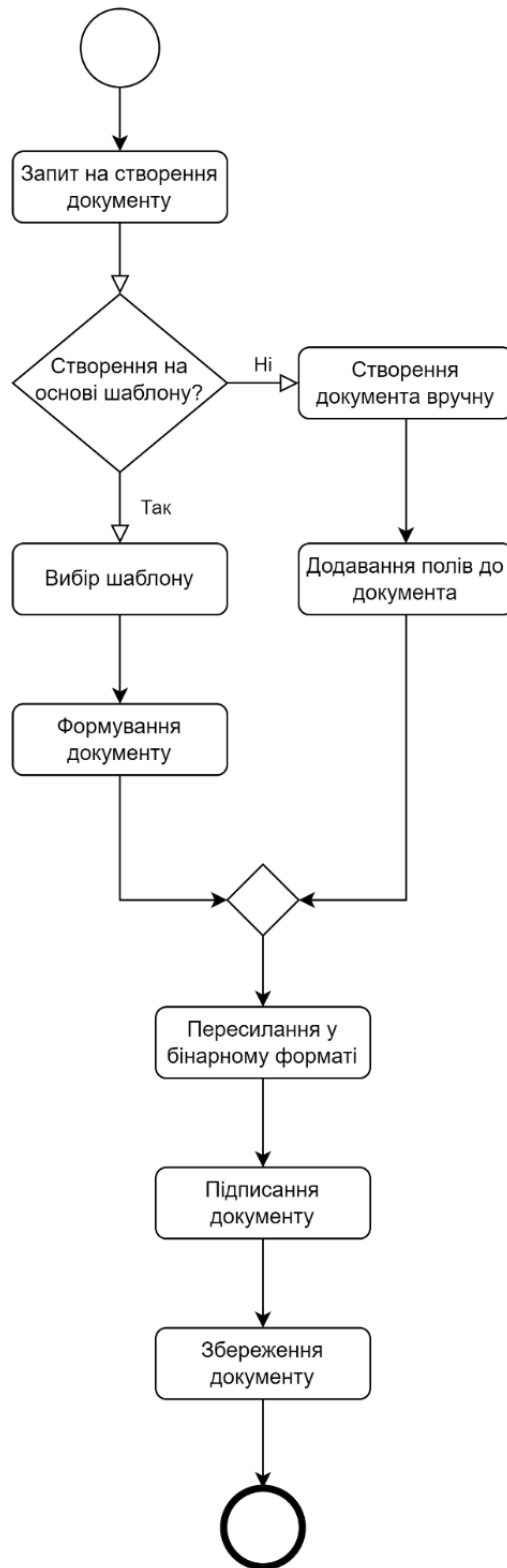


Рис. 1. Блок-схема розроблюваного алгоритму /  
Block diagram of the developed algorithm

Пропоноване рішення реалізовано в системі DocuSign [11]. Проведено експерименти для розробленої програмної системи з різними вхідними параметрами – кількість документів.



Табл. 1. Порівняння швидкодії створення та передачі документів /  
Performance comparison of document creation and transfer

№ експерименту	К-сть документів	Загальний час (звичайний алгоритм), с	Загальний час (комбінований алгоритм), с	Середній час обробки індивідуального документу (звичайний алгоритм), с	Середній час обробки індивідуального документу (комбінований алгоритм), с
1	1	9,93	3,79	9,93	3,79
2	1	9,76	3,86	9,76	3,86
3	2	19,16	6,79	9,58	3,40
4	2	19,33	6,51	9,67	3,26
5	4	32,44	12,12	8,11	3,03
6	4	35,93	12,30	8,98	3,08
7	8	71,90	21,22	8,99	2,65
8	8	70,61	22,73	8,83	2,84
9	16	145,18	42,34	9,07	2,65
10	16	138,09	43,53	8,63	2,72

**Обговорення результатів дослідження.** За результатами обчислювальних експериментів (табл. 1) найменший час обробки індивідуального електронного документу для звичайного алгоритму становить 8,11 секунд при обробці чотирьох документів. В той же час найменший час обробки для комбінованого алгоритму становить 2,65 секунд при обробці шістнадцяти документів. Максимальне пришвидшення отримано при обробці 16 документів та становить 3,4. Таким чином, підтверджено ефективність розробленого алгоритму.

### Висновки / Conclusions

За результатами дослідження було представлено систему на основі мікросервісної архітектури для забезпечення високої масштабованості, незалежної розширюваності функціоналу. Система застосовує розроблений комбінований алгоритм електронного документообігу.

Експериментальні дані підтвердили ефективність розробленої системи за рахунок пришвидшення часу створення та надсилання електронних документів від 2 до 3,4 рази.

Подальші дослідження можна продовжити шляхом вдосконалення процесів створення шаблонів документів та збереження підписаних документів, а також підвищення ступеня автоматизації цих процесів.

### Посилання / References

1. Jia Y. Auxiliary System for Contract Signing Based on Electronic Signature Technology / Y. Jia, Z. Li // Wireless Communications and Mobile Computing. – 2022. – Вип. 2022.
2. Feng C. Comparative Analysis of Dynamic Characteristics between Electronic Signature and Conventional Signature Based on Computer Vision Technology / C. Feng, Z. Ji, J. Zhang // Computational Intelligence and Neuroscience. – 2022. – Вип. 2022. – С. 1-9.

3. Pop F. Digital Certificate Management for Document Workflows in E-Government Services / F. Pop, C. Dobre, D. Popescu, та ін. // *Electronic Government* / Wimmer M. A., Chappelet J.-L., Janssen M., Scholl H. J. – Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2010. – С. 363-374.
4. Kushybek S. International legal regulation of electronic document circulation / S. Kushybek // *HIS*. – 2021. – № 10.
5. Zharova A. Electronic Document as a Tool of Digital Economy / A. Zharova, V. Elin, P. Panfilov // *DAAAM Proceedings* / Katalinic B. – DAAAM International Vienna, 2018. – С. 0479-0485.
6. Titley G. Electronic signatures for copyright in the UK: a solution to the “holy grail” of document delivery / G. Titley // *Interlending & Document Supply*. – 2007. – Вип. 35, № 1. – С. 15-20.
7. K. Kussainova A. LEGAL ISSUES FOR ELECTRONIC DOCUMENTS WORKFLOW REGULATION / A. K. Kussainova, D. O. Kussainov, B. S. Zhmagulov, та ін. // *Rev. Dir. Est. e Telecomunicacoes*. – 2020. – Вип. 12, № 1. – С. 293-318.
8. Nedoshytko I. Electronic Document Management and Its Value for Business / I. Nedoshytko, O. Patriak // *Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere*. – 2022. – Вип. 5. – С. 368-379.
9. Velentzas J. Digital and advanced electronic signature: the security function, especially in electronic commerce / J. Velentzas, G. Kiriakoulis, G. Broni, та ін. // *SHS Web Conf*. – 2022. – Вип. 139. – С. 03011.
10. Huang J. Dynamic Signature Verification Technique for the Online and Offline Representation of Electronic Signatures in Biometric Systems / J. Huang, Y. Xue, L. Liu // *Processes*. – 2023. – Вип. 11, № 1. – С. 190.
11. DocuSign | #1 in Electronic Signature and Agreement Cloud. URL: <https://www.docusign.com/>

R.S. Bachalo  
Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

### **COMBINED ALGORITHM FOR AUTOMATION OF ELECTRONIC DOCUMENT WORKFLOW**

The importance of electronic document flow is determined by its value in the digital transformation of business. Digital transformation aims at improving several processes in social life with the help of technologies, and digitization ensures the transformation of information into electronic form. Appropriate systems implement various document management processes. Creating, processing, sending, and saving electronic documents becomes digital, which requires corresponding algorithms and software. Different technical and architectural solutions are used to develop such algorithms and software. A solution based on an algorithm is proposed, which implements the processes of electronic document circulation and uses the forwarding

of documents in binary format and using templates. Using binary sending eases the speed of document transfer and reduces the size of the request. The use of templates makes it possible to automate document flow processes. The results showed a speedup of creating and sending an electronic document from 2 to 3.4 times. Further research may include improvements to document template creation processes.

**Keywords:** electronic document, electronic document flow, electronic signature, electronic commerce.

*Безручак Станіслав Ілліч, студент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

*Науковий керівник: Одайська Христина Савеліївна,  
кандидат технічних наук,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

## **СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РОЗУМНИМ БУДИНКОМ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1693/>

Система управління розумним будинком використовує сучасні технології для забезпечення комфорту, безпеки та економії ресурсів у житлових приміщеннях [1]. Ця система об'єднує різні автоматизовані системи, які роблять життя людей більш зручним, економним та безпечним.

Мета розробки системи управління розумним будинком полягає у забезпеченні комфорту, ефективності використання ресурсів та безпеки для мешканців. Це досягається шляхом автоматизації керування освітленням, опаленням, споживанням енергії та системами безпеки, а також наданням можливості віддаленого управління через Інтернет для зручності та контролю.

Серед ключових можливостей системи керування розумним будинком варто відзначити:

### **1. Моніторинг споживання ресурсів:**

- Система виявляє та аналізує споживання електроенергії, води, газу та інших ресурсів у реальному часі.
- При наявності шаблонів споживання, система може розпізнавати аномальні показники та надсилати сповіщення користувачу.

### **2. Адаптація до зовнішніх умов:**

- Датчики температури, вологості, освітлення та інших параметрів дозволяють системі виявляти зміни у зовнішньому середовищі.

- На основі отриманих даних система автоматично налаштовує параметри опалення, кондиціонування повітря, освітлення та інших систем для забезпечення оптимального комфорту в будинку [2].

3. Системи безпеки з відеоспостереженням та датчиками:

- Датчики руху, диму, газу та води надають системі можливість реагувати на потенційні небезпечні ситуації.

- Система відеоспостереження дозволяє віддалено контролювати діяльність у будинку та отримувати сповіщення про події.

4. Гнучке програмне управління:

- Користувачі можуть налаштовувати різні сценарії роботи для різних ситуацій, включаючи режими "Доброї ночі", "Відпустка", "Робочий день" тощо.

- Система може автоматично виконувати задані дії відповідно до налаштованих сценаріїв, що спрощує життя користувачів і забезпечує їхній комфорт.

5. Аналітика для оптимізації роботи системи:

- Система збирає та аналізує дані про використання ресурсів, активності мешканців, погодні умови та інші параметри.

- На основі аналізу система розробляє рекомендації щодо оптимізації роботи, що дозволяє підтримувати оптимальні умови комфорту, економії та безпеки у будинку [3].

6. Інтеграція з іншими смарт-пристроями:

- Система може легко інтегруватися з різними смарт-пристроями, такими як термостати, освітлювальні системи, аудіо-відео обладнання, системи безпеки та інші.

Для реалізації даного проекту була використана програма Cisco Packet Tracer для створення мережевої схеми, та сайт Draw.io для створення логічної схеми та схем прецедентів.

Отже, система управління розумним будинком – забезпечити комфорт, безпеку та ефективне використання ресурсів, використовуючи автоматизацію, аналітику та віддалене керування. Завдяки цим можливостям, система робить життя мешканців зручнішим, економічнішим та безпечнішим, спрощуючи керування будинком та забезпечуючи оптимальні умови для життя.

### **Література:**

1. Розумний дім: [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Розумний\\_дім](https://uk.wikipedia.org/wiki/Розумний_дім)
2. IQdim: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.iqdim.ua>
3. Що таке і як працює система «Розумний будинок»: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ds-electronics.com.ua/support/blog/ymniy-dom/chto-takoe-i-kak-rabotaet-ymniy-dom/>



*Бернась Зеновій Борисович, студент магістр  
кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем,  
Західноукраїнський національний університет, Тернопіль*

*Науковий керівник: Саченко Анатолій Олексійович,  
доктор технічних наук, професор,  
Західноукраїнський національний університет, Тернопіль*

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ЗБОРУ ВІДЕОДАНИХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ БПЛА**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1698/>

Кількість робіт з ідентифікації об'єктів мобільними системами моніторингу, зокрема з використанням БПЛА, стрімко збільшується в останні роки. Частина робіт присвячена етапам попередньої обробки та сегментації зображень. На першому з них використовуються машинне та глибоке навчання [2, 5]. Методи сегментації ґрунтуються на OTSU, ураження, ROILS або краях, щоб виділити область інтересу (ROI) від фону [1]. Глибокі згорткові нейронні мережі (DCNN) досягли значних успіхів у класифікації та ідентифікації об'єктів[2]. В режимі конвеєра використовується регіональний метод для виділення особливих областей із зображення, а потім передача їх до класифікації з використанням DCNN [3]. З попередньо проведеного аналізу встановлено, що архітектура CNN під назвою YOLO є одним з кращих рішень для розв'язання задачі виявлення об'єктів. Разом з тим, використання цього підходу є обчислювально-затратним. Не дивлячись на значний прогрес у розробці безпілотних літальних апаратів, мета робочої місії та характеристики середовища такі як масштаб, структурованість, погодні умови та можливість доступу до GPS суттєво впливають на конструкцію кожного модуля БПЛА [4], зокрема на сенсорні та обчислювальні платформи. Стандартним обмеженням для систем з БПЛА є неможливість виконання місій на великій відстані (кілька кілометрів) у складних екологічних умовах. Крім того, вони не можуть із заводським налаштуванням, виявляти та ідентифікувати складні об'єкти з масштабуванням, що є важливим для керування БПЛА плануванням більш інформативних траєкторій [5]. Одна з головних проблем – це точність даних, зібраних БПЛА. Для досягнення позитивних результатів, потрібно, щоб БПЛА, наприклад, мали точну карту місцевості, а також точну інформацію про різні типи об'єктів [6]. Недорогі датчики навігаційних супутникових систем GNSS [7] такі як GPS, дозволяють БПЛА отримувати геопросторове позиціонування з похибкою до 1 м. Удосконалення GNSS за допомогою наземних станцій таких як диференціальний GPS (DGPS) [8] і кінематика в реальному часі (RTK) [9], дозволяють знизити похибку до сантиметрового діапазону.

Разом з тим, при використанні поправок необхідна наявність радіозв'язку між БПЛА і базовою станцією. Методи постоброблення такі як постоброблена кінематика (РПК) [10], можуть допомогти отримати точні вимірювання, коли немає доступного зв'язку між базовою станцією та БПЛА, але вони є порівняно складними та енергозатратними. Таким чином, проблема розробки ефективної автоматизованої системи виявлення об'єктів з використанням БПЛА є актуальною.

Дана робота націлена на автоматизований збір даних про задані об'єкти за допомогою безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Для цього запропоновано архітектуру розподіленої інтелектуальної системи збору та опрацювання відеозображень, отриманих із використанням БПЛА. Координати розпізнаного об'єкту визначаються за допомогою глобальної системи позиціонування.

Предмет дослідження відповідає потребам оборонної галузі країни, яка зацікавлена в практичній реалізації методу ефективного збору та опрацювання даних про задані об'єкти мобільними системами моніторингу.

#### **Список використаних джерел:**

1. K. Anwar, Image convolution to obtain color ROI after segmentation process with fuzzy k-means. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 7, no. 2, pp. 376-380, 2023.
2. X. Jiang, A. Hadid, Y. Pang, et al., *Deep learning in object detection and recognition*, [1st ed.]. Singapore: Springer Nature, 2019. 240 p.
3. A. Dhillon, G. K. Verma, Convolutional neural network: A review of models, methodologies and applications to object detection. *Progress in Artificial Intelligence*, vol. 9, no. 2, pp. 85-112, 2020.
4. S. Aggarwal, N. Kumar, Path planning techniques for unmanned aerial vehicles: A review, solutions, and challenges. *Computer Communications*, vol. 149, pp. 270-299, 2020.
5. A. Bouguettaya, H. Zarzour, A. M. Taberkit et al., A review on early wildfire detection from unmanned aerial vehicles using deep learning-based computer vision algorithms. *Signal Processing*, vol. 190, pp. 108309, 2022.
6. X. Wang, W. Li, W. Guo, K. Cao, SPB-YOLO: An efficient real-time detector for unmanned aerial vehicle images. *Proceedings of the 2021 International Conference on Artificial Intelligence in Information and Communication (ICAIIIC)*, Korea, 13-16 April 2021, pp. 99-104.
7. E. Stott, R. D. Williams, T. B. Hoey, Ground control point distribution for accurate kilometre-scale topographic mapping using an RTK-GNSS unmanned aerial vehicle and SfM photogrammetry. *Drones*, vol. 4, no. 3, pp. 55, 2020.
8. G. Wu, C. Chen, N. Yang et al., Design of differential GPS system based on BP neural network error correction for precision agriculture. *Proceedings of the 2019*

Chinese Intelligent Automation Conference: Lecture Notes in Electrical Engineering, Singapore: Springer, vol. 568, 2020.

9. M. Amami, Fast and reliable vision-based navigation for real time kinematic applications. International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology, vol. 10, no. 2, pp. 922-932, 2022.

10. A. Pirtı, Evaluating the accuracy of post-processed kinematic (PPK) positioning technique. Geodesy and Cartography, vol. 47, no. 2, pp. 66-70, 2021.

*Виноградов Віталій Володимирович,  
кандидат технічних наук, Харківський національний  
університет міського господарства  
імені О.М. Бекетова (Харків)  
ORCID: 0000-0003-4492-3862*

*Альошечкіна Тетяна Миколаївна, Харківський національний  
університет міського господарства  
імені О.М. Бекетова (Харків)  
ORCID: 0000-0001-7234-1558*

## **ПРОЦЕС BIM, ІНТЕГРОВАНІЙ З ГІС, ПЕРЕВАГИ ТА ОСОБЛИВОСТІ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1695/>

**Вступ.** Інтеграція BIM з ГІС дозволяє проектним і будівельним компаніям збирати точні дані. Ці дані можуть допомогти в ефективному проектуванні та бездоганному управлінні проектом BIM. Інтеграція BIM та ГІС забезпечує платформу, що відповідає потребам користувача, яка забезпечує більш цілісне представлення проекту. Цією платформою можуть ефективно ділитися, керувати та мати доступ різні зацікавлені сторони.

**Інформаційне моделювання BIM-будівель.** BIM є одним із широко відомих термінів для індустрії архітектурного проектування та будівництва (АЕС), що означає інформаційне моделювання будівель. BIM – це процес підготовки тривимірного цифрового представлення будівлі та його елементів, що містить фізичну та функціональну інформацію відповідно до вимог проекту BIM.

Різне програмне забезпечення BIM, таке як Revit, Navisworks, Revitzo, BIM 360 тощо, використовується для підготовки моделі будівлі шляхом виявлення та усунення міждисциплінарних зіткнень і бездоганної координації кожної системи й елемента будівлі. Послуги BIM використовуються для моделювання, виявлення зіткнень, координації BIM, моделювання будівництва, оцінки вартості, управління об'єктами та навіть під час технічного обслуговування та експлуатації.

**ГІС – Геоінформаційна система.** ГІС означає географічна інформаційна система [1], яка є комп'ютерною системою, яка зберігає, аналізує та візуалізує географічні дані. ГІС використовує дані, які пов'язані з певним місцем та інтегровані з картою, включаючи дані про місцезнаходження та описову інформацію (рис. 1).

ГІС надає інформацію з урахуванням таких важливих факторів, як географія, соціальна економіка, демографія, забудоване та природне середовище тощо. ГІС збирає дані з карт для керування, аналізу та представлення просторової інформації. Дані ГІС допомагають користувачам зрозуміти характеристики, просторові зв'язки та географічні обставини. Це допомагає приймати розумніші рішення щодо управління об'єктом, а також під час експлуатації та обслуговування.

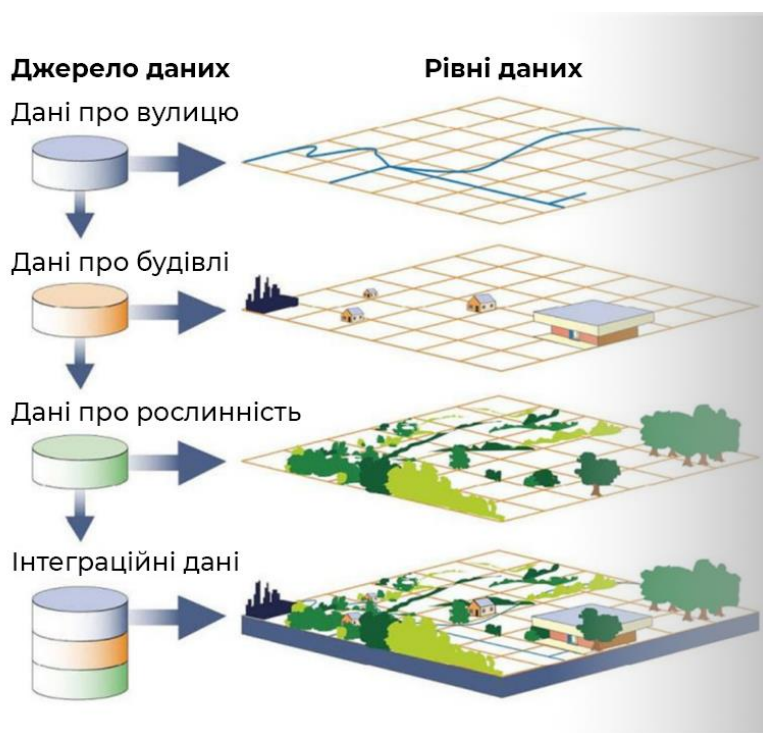


Рисунок 1 – Джерела даних для створення комп'ютерної моделі

**Процес інтеграції ВІМ та ГІС.** Процес інтеграції ВІМ та ГІС може бути складним для розуміння (рис 2). Тому ми розбили процес на п'ять етапів.

- **Підготовка даних:** Першим кроком є підготовка даних як з систем ВІМ [2], так і з ГІС. Це може передбачати очищення, форматування та стандартизацію даних відповідно до вимог проекту, щоб даними можна було легко обмінюватися між двома системами.

- **Інтеграція даних:** Після підготовки точних даних їх можна об'єднати в єдину систему. Інтеграцію даних можна здійснити за допомогою різних методів, таких як інтеграція «точка-точка», інтеграція проміжного програмного забезпечення або інтеграція на основі хмари.

- **Аналіз даних:** Інтегровані дані потім аналізуються, щоб отримати розуміння проекту. Інструменти ГІС можна використовувати для візуалізації даних або інструменти ВІМ для виконання моделювання.

- **Прийняття рішень:** Проаналізовані дані використовуються надалі для прийняття обґрунтованих рішень. Ці дані допомагають ідентифікувати ділянки, проектувати будівлі чи керувати будівництвом.

- **Обмін даними:** Інтегровані дані надаються іншим зацікавленим сторонам проекту, таким як власники, підрядники та регуляторні органи. Це покращує спілкування та співпрацю між командами проекту.

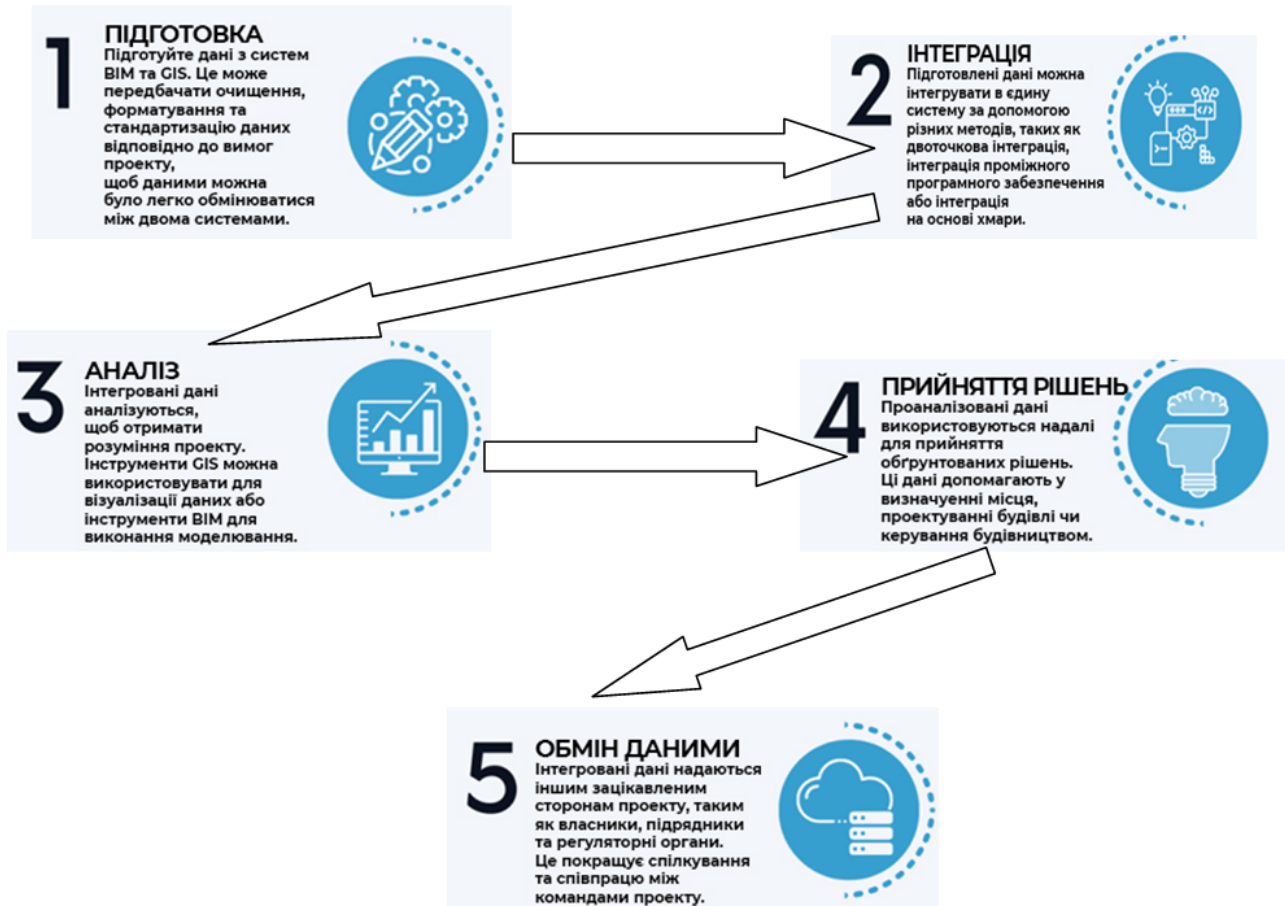


Рисунок 2 – Графічне відображення процесу інтеграції BIM та GIS

### Переваги BIM, інтегрованого з GIS

Інтеграція інформаційного моделювання будівель (BIM) і геоінформаційних систем (GIS) пропонує широкий спектр переваг для індустрії архітектури, проектування та будівництва (AEC). Деякі з ключових переваг включають:

- **Покращена візуалізація даних:** BIM надає детальні 3D-моделі будівель та їх елементів, а GIS пропонує геопросторові дані. Інтеграція цих двох системних даних для комплексного уявлення про проекти допомагає зацікавленим сторонам краще зрозуміти їхній контекст.

- **Покращене прийняття рішень:** Поєднуючи дані BIM для проектування та будівництва з географічним контекстом GIS, зацікавлені сторони можуть приймати більш обґрунтовані рішення. Це неоціненне значення для міського планування, будівництва та ліквідації наслідків стихійних лих (рис. 3).





Рисунок 3 – Процес інтеграції даних для прийняття раціонального рішення

• **Точний вибір місця:** Дані ГІС можуть надати важливу інформацію про придатність ділянки для будівництва чи розвитку. Інтеграція даних ГІС із ВІМ допомагає визначити потенційні проблеми та можливості, зменшуючи ризики проекту.

• **Оптимізований дизайн і конструкція:** Інтеграція ВІМ ГІС покращує процес проектування, враховуючи географію реального світу. Це дозволяє архітекторам та інженерам проектувати конструкції, які ідеально вписуються в навколишнє середовище.

• **Стійкість і вплив на навколишнє середовище:** Інтеграція дозволяє краще оцінити вплив проекту на навколишнє середовище. Це вкрай важливо для сталого міського розвитку та дотримання екологічних норм.

• **Управління активами:** Інтеграція ВІМ ГІС допомагає в ефективному управлінні активами для менеджерів і власників об'єктів. Це дозволяє відстежувати місцезнаходження та стан активів у режимі реального часу, оптимізуючи технічне обслуговування та зменшуючи витрати.

• **Планування та управління інфраструктурою:** в інфраструктурних проектах, таких як транспорт і комунальні послуги, інтеграція допомагає в плануванні маршрутів, управлінні активами та розкладі технічного обслуговування [3, 4].

• **Співпраця:** Інтеграція ВІМ ГІС сприяє співпраці між міждисциплінарними проектними командами, включаючи архітекторів, інженерів, містобудівників і спеціалістів з ГІС. Цей міждисциплінарний підхід гарантує більш точне та ефективне виконання проектів.

• **Статистика на основі даних:** Об'єднані дані з ВІМ та ГІС дозволяють професіоналам у будівництві виконувати розширену аналітику та процеси моделювання. Це допомагає прогнозувати технічне обслуговування, оптимізувати розподіл ресурсів і вдосконалювати стратегії розвитку міст.



•**Економія коштів:** Інтеграція BIM-GIS може призвести до значної економії коштів протягом життєвого циклу проекту, забезпечуючи безпомилкову оптимізовану конструкцію будівель і кращу координацію проекту.

•**Відповідність нормативним вимогам:** Інтеграція допомагає будівельним компаніям легше дотримуватися місцевих правил і стандартів, використовуючи інтегровані дані BIM GIS для демонстрації відповідності протягом усього проекту.

•**Готовність до катастроф і реагування:** Дані GIS життєво важливі для оцінки ризиків, пов'язаних зі стихійними лихами. При інтеграції з BIM це може допомогти у розробці більш стійкої інфраструктури та вдосконаленні стратегій реагування на катастрофи.

Інтеграція BIM і GIS є потужним інструментом для підвищення ефективності проекту, стійкості та прийняття рішень у багатьох галузях, від будівництва та міського планування до управління об'єктами та реагування на стихійні лиха. Це стратегічна інвестиція, яка може призвести до значних довгострокових переваг.

**Висновки.** Інтеграція BIM і GIS може здатися критичною, і це дійсно може зайняти деякий час і зусилля. Однак найкраще те, що це приносить величезні переваги для ваших проектів BIM. Інтеграція допомагає підвищити ефективність, зменшити загальні витрати на проект, підвищити безпеку на об'єкті та підвищити стійкість. хто це не любить?

Ось чому сьогодні все більше будівельників шукають комплексні рішення. Вони розуміють, що переваги роблять усі зусилля вартими.

### Література:

1. Бойко О. Л., Ляшенко Д. О., Горб О. І. Розробка концептуальної моделі збору геопросторових даних регіональних аеропортів методами лазерного сканування для створення GIS. Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. Київ: КНУБА, 2019. Вип. 71. С. 60-71. URL: <http://mtp.knuba.edu.ua/article/view/220725/220346>
2. Коцаб М., Вілім Д., Лехнер І., Радей К., Дрбал А. Роль геодезистів у будівництві методом BIM. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. 2019. Вип. II (38). С. 15-19. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sdgn\\_2019\\_2\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sdgn_2019_2_5)
3. Anne Busson. BIM-driven Approach Enhances ROI on Midfield Terminal at Abu Dhabi Airport. URL: <https://informedinfrastructure.com/12971/bim-driven-approach-enhances-roi-on-midfield-terminal-at-abu-dhabi-airport/>
4. Shimonti P. BIM adoption around the world: how good are we? URL: <https://www.geospatialworld.net/article/bim-adoption-around-the-world-how-good-are-we>

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

## **ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1675/>

Питання електронного обліку деревини у лісовому господарстві України почало активно ставитися порівняно давно, проте його вирішення відкладалося [1]. Численні факти незаконних вирубок вказали на непрозорість лісової галузі, якому сприяла недосконалість системи обліку лісових багатств.

Багатьом фахівцям було зрозуміло, ці негативні явища неможливо подолати без ретельного електронного обліку, а він, у свою чергу, неможливий без створення інтегрованої інформаційної системи лісового господарства України, яка охопить всі рівні лісового сектора агрокомплексу України [2]. І хоча у багатьох галузях економіки впровадження та використання інформаційних систем налічує декілька десятиліть, у секторі лісового господарства постановка питання про впровадження інформаційних систем довгий час зустрічала різного роду перепони окрім інших, ще й через відсутність інформаційних технологій, які б дозволили налагодити ефективний облік вздовж всього виробничого ланцюга – від лісових угідь до поставок споживачам інших галузей економіки.

До недавнього часу Лісовий кадастр вівся за інформаційним принципом, що практично означало за звітністю, яку самі ж фахівці лісових господарств і надають – раз на п'ять років. З іншого боку всякого роду дії, пов'язані з незаконними вирубками відбуваються за значно коротші відрізки часу. Тому система електронного обліку має забезпечити неможливість продажу деревини без спеціальної бирки, супровідних документів та сертифіката його походження.

Суттєві зрушення у цьому напрямі сталися тільки в останні роки, за рахунок створення системи електронного обліку деревини, свідченням чого стало введення в дію е-Сертифікат про походження деревини та е-Лісорубний квиток [3]. В загальних рисах інформаційна система складається з трьох рівнів:

- нижній рівень (польовий рівень) містить первинні пристрої для збору даних (контрольно-вимірювальні пристрої – КВП) та механізми керування (двигуни, клапани, тощо);
- середній рівень (рівень контролерів) складається з програмованого логічного контролера (ПЛК). Програма в ПЛК виконуватиметься за заздальгідь розробленими алгоритмами в режимі реального часу;
- верхній рівень – це рівень візуалізації, диспетчеризації (моніторингу), налаштування та збору даних.

Система передбачає можливість доступу через Internet, за допомогою Web-браузера. Детальна інформація про технології інформаційної системи лісового господарства у відкритих джерелах досить обмежена, зокрема з точки захищеності даних. Проте ряд фактів свідчать, що деякі рішення розробникам треба переглянути, хоча б тому, що доведеться відмовитись від технологій ІС, які потрапили під заборону для використання, як продукт країни-агресора. Можна лише гадати, що розробники керувалися критеріями економії коштів та зручністю використання давно знайомої технології. Тепер, мабуть, доведеться вносити серйозні зміни. У цьому випадку на наш погляд треба було б врахувати сучасні тенденції застосувань ІТ, зокрема збільшення інцидентів кібершахрайства. Одним з перспективних рішень протидії може бути впровадження технології блокчейн.

З точки зору менеджменту лісове господарство являє собою різновид ланцюга поставок, де застосування технології блокчейн дозволить надати безпечний і прозорий метод відстеження та перевірки походження та переміщення лісової продукції [4]. Це може допомогти в боротьбі з такими проблемами лісового господарства, як незаконна вирубка лісів і шахрайство з маркуванням. Хоча блокчейн зараз розглядається переважно як технологія, що дає змогу функціонування криптовалют, він стане ще більш цінним засобом для здійснення економічних і соціальних транзакцій. Це пояснюється тим, що дані розподілених транзакцій і криптографічна логіка, які лежать в основі блокчейна, роблять його надзвичайно стійким до втручання. І, хоча технологія блокчейн теж не позбавлена певних потенційних вразливостей [5], все ж її впровадження суттєво має підняти рівень захищеності даних лісового господарства.

#### Висновок

З врахуванням того, що шахрайські схеми мають тенденцію до переміщення в кіберпростір, зокрема і в лісовому господарстві, треба передбачати засоби протидії. Запровадження технології блокчейн у для обліку лісовому господарстві все ще перебуває в зародковому стані, проте саме час розглянути його застосування для електронного обліку.

#### Література:

1. Ткач В. П., Полупан А. В., Костяшкін С. Н. Інформаційні технології в лісовій галузі // Лісовий і мисливський журнал. – Київ. – 2003, № 1. – С. 10-12.
2. Самойленко, А. Д., & Гальчинський, Л. Ю. (2017). Аналіз стану інтегрованої системи обліку та контролю лісового сектору агрокомплексу України. Актуальні проблеми економіки та управління: зб. наук. пр. молодих вчених. 2017. Вип.11.URL: [ela.kpi.ua/handle/123456789/22600](http://ela.kpi.ua/handle/123456789/22600) (дата звернення: 26.03.2024 р.)
3. Про затвердження Інструкції з ведення електронного обліку деревини: Наказ Міндовкілля від 27.09.2021 № 621. URL: <https://forest.gov.ua/npas/nakaz-mindovkillya-vid-27092021-621-pro-zatverlzhennya-instrukcii-z-vedennya-elektronного-obliku-derevini>.

4. Krichen M, Ammi M, Mihoub A, Almutiq M. Blockchain for Modern Applications: A Survey. Sensors (Basel). 2022 Jul 14; 22(14): 5274. doi: 10.3390/s22145274. PMID: 35890953; PMCID: PMC9317832.
5. Топчій, М., & Гальчинський, Л. (2022). Підвищення рівня безпеки смарт-контрактів в мережі ethereum від шахрайства за рахунок використання реверсивних токенів. Collection of Scientific Papers «ΛΟΓΟΣ», (November 11, 2022; Paris, France), 71-77. <https://doi.org/10.36074/logos-11.11.2022.20>

**Гресь Олександр Володимирович,**  
кандидат технічних наук, асистент кафедри  
радіотехніки та інформаційної безпеки,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
ORCID: 0000-0002-8465-193X

**Косован Василь Михайлович,**  
кандидат фізико-математичних наук,  
асистент кафедри математичного моделювання,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
ORCID: 0009-0001-8628-3130

## **ПРОГРАМНО-АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЛЕКСУ ЗАХИСТУ АУДІОІНФОРМАЦІЇ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:  
<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1705/>

В даний час спостерігається зростання об'ємів аудіо та візуальної інформації, що передаються по мережах загального користування. Водночас збільшилася і кількість загроз та кіберінцидентів, внаслідок чого інформація, яка циркулює в інформаційних мережах загального користування стає легкою «здобичкою» для зловмисників [1].

Можливість несанкціонованого отримання та зміни інформації ставлять під загрозу її цілісність, конфіденційність і достовірність.

На сьогоднішній день забезпечення захисту інформації в мережах є актуальною задачею, для вирішення якої застосовують різні методи. Забезпечення захисту інформації, яка передається в інформаційних мережах, можливе шляхом її захисту за допомогою використання сучасних методів шифрування та апаратних засобів [1].

Всі існуючі засоби захисту інформації, яка передається по інформаційних мережах, можна розділити на програмні, апаратні та програмно-апаратні. Одним з недоліків програмних засобів захисту є можливість модифікування коду програми в разі його отримання зловмисником. Апаратні пристрої захисту в певній мірі позбавлені цього недоліку, оскільки зміна інформації, що

зберігається чи обробляється пристроєм можлива тільки у разі безпосереднього доступу зловмисника до пристрою. Тому найкращим варіантом забезпечення захисту інформації, є використання програмно-апаратних засобів [1, 2].

В даній роботі пропонується використання сучасних апаратних платформ для реалізації програмно-апаратного комплексу захисту аудіоінформації.

Запропонований пристрій включає блок апаратного шифрування та програмне забезпечення. Для реалізації апаратного ядра пристрою запропоновано використовувати сучасні програмовані плати (наприклад на базі STM32, ESP82XX та інші) [2, 3].

Програмна частина комплексу реалізована на мові C та забезпечує отримання аудіоданих від користувача, відправку та вивід даних користувачеві, забезпечує процедури маршрутизації аудіо та службової інформації. Апаратна частина виконує функції шифрування/розшифрування аудіоінформації та обчислення ключа шифрування. В якості методу шифрування інформації в даному комплексі можна застосувати алгоритм AES. Даний алгоритм має відносно просту внутрішню архітектуру, а отже його програмна реалізація займає малий об'єм пам'яті в апаратних пристроях.

Структурна схема запропонованого програмно-апаратного комплексу представлена на рис. 1.

Для запису аудіоінформації від користувача використовується стандартний аудіопристрій (мікрофон) та збереження даних в буфері. Далі, після отримання запиту на виконання, виконується операція шифрування / розшифрування, а необхідні для виконання даної операції дані надсилаються через USB-порт. У платах STM32 наявний апаратно реалізований інтерфейс USB 2.0 Full Speed, який працює на частоті 48 МГц та забезпечує максимальну швидкість обміну даними – 12 Мбіт/с. Також в даному апаратному рішенні існує підтримка низькорівневих операцій (наприклад прийом-передача пакетів, операції з CRC, маршрутизація пакетів).

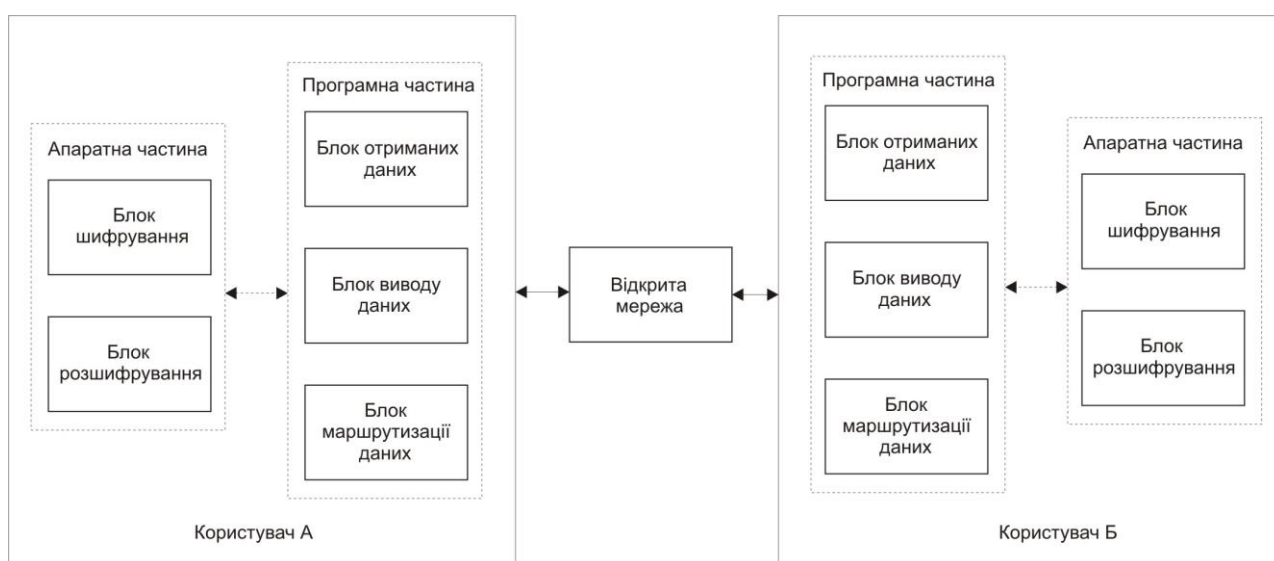


Рис. 1. Структурна схема програмно-апаратного комплексу захисту аудіоінформації

Передача та обмін зашифрованою аудіоінформацією між користувачами через відкриті канали зв'язку (мережі) реалізується за допомогою транспортного протоколу TCP.

Отже, запропонований комплекс забезпечує надійний захист аудіоінформації з використанням сучасних програмно-апаратних рішень та можливістю використання та модифікації існуючих методів шифрування. Інтерфейс розробленого програмного забезпечення містить всі необхідні опції для відтворення, запису, збереження аудіоінформації та має можливість задання та зміни адреси отримувача.

### **Література:**

1. Гресь О. В., Верига А. Д., Політанський Р. Л., Дробик О. В. Апаратна реалізація пристрою шифрування мовної інформації. *Сучасний захист інформації*. 2014. №3. С. 71-77.
2. XueFeng Cheng, HongMei Zhu, Juan Liu et al. A new hyperchaotic system with dynamical analysis and its application in image encryption based on STM32, 22 November 2023, PREPRINT (Version 1) available at Research Square [https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3637346/v1]
3. Ali M, Mallik A., Shahadat M. IoT Implemented Encryption Voice Transmission System with Particle Photon Microcontroller. *4th International Conference on Energy and Power (ICEP2022)*. MIST, Dhaka, Bangladesh.

*Дворянников Сергій Олександрович, студент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

*Сопронюк Тетяна Миколаївна, доцент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
ORCID: 0000-0002-7031-9880*

## **РОЗРОБКА САЙТУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ КРИПТОВАЛЮТНОГО РИНКУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1684/>

Криптовалюта [1] – це децентралізовані цифрові гроші, призначені для використання в Інтернеті. Біткойн, який був створений у 2008 році, був першою криптовалютою, і досі залишається найбільшим, найвпливовішим та найвідомішим. Протягом десяти років з того часу Біткойн та інші криптовалюти, такі як Ефіріум, зростали як цифрові альтернативи грошам, виданим урядами.

Освоєння ринку криптовалют – це завдання, що набуває все більшої актуальності в сучасному фінансовому світі. За останнє десятиліття



криптовалюти здобули значну популярність та вплив на глобальні фінансові ринки, проте вони залишаються новими для багатьох інвесторів та фіхівців у галузі фінансів.

У зв'язку з цим створення інструментів для моніторингу криптовалютного ринку стає досить важливим завданням, такі інструменти надають актуальну інформацію про ціни та тенденції в реальному часі.

Ринок криптовалют відрізняється високою волатильністю та швидкими змінами, тому інструменти для моніторингу повинні бути такими ж швидкими, надійними та зручними у використанні, ось чому веб-додаток було розроблено на таких технологіях як:

- React [2] – бібліотека JS для створення інтерактивних та ефективних веб-інтерфейсів. Вона дозволяє розробникам будувати веб-додатки, які швидко реагують на користувацькі дії без перезавантаження сторінки. React використовує компонентний підхід до розробки, що дозволяє розділити інтерфейс на невеликі та повторно використовувані частини. Крім того, React пропонує вбудовані можливості для роботи з віртуальним DOM, що підвищує продуктивність та швидкість рендерингу веб-сторінок.

- Styled Components [3] – бібліотека, яка дозволяє писати CSS всередині JS файлів, а також надає можливість створювати та використовувати компоненти зі стилями виключано для даного компонента.

- NodeJS [4] – середовище виконання JavaScript, яке дозволяє розробникам створювати серверні застосунки, які здатні обробляти багато запитів одночасно. NodeJS також має велику екосистему модулів, яка надає можливість легко розширювати функціональність вашого додатку за допомогою сторонніх пакетів.

Ці технології дозволяють створити високоякісний та ефективний веб-додаток, який може інтегруватись для використання на різних пристроях та платформах. В даній програмі реалізований наступний функціонал:

1. Перегляд доступних криптовалют та NFT (Non-Fungible Token) [5], графік руху ціни на різних таймфреймах, криптовалютні адреси монети в доступних мережах, централізовані та децентралізовані біржі, на яких монета торгується в даний момент, а також інформацію по вибраній монеті та посилання на відповідні ресурси (Рис.1).

2. Для зручності було додано криптовалютний конвертатор, щоб легко оцінити необхідну кількість грошей для покупки того чи іншого активу по курсу на момент огляду (Рис. 2).

3. Режим порівняння графіків двох криптовалют, щоб оцінити, котрий актив є більш прибутковим/ризиковим порівняно з іншим.

4. Калькулятор прибутку по вибраній монеті на основі даних про момент та суму покупки.

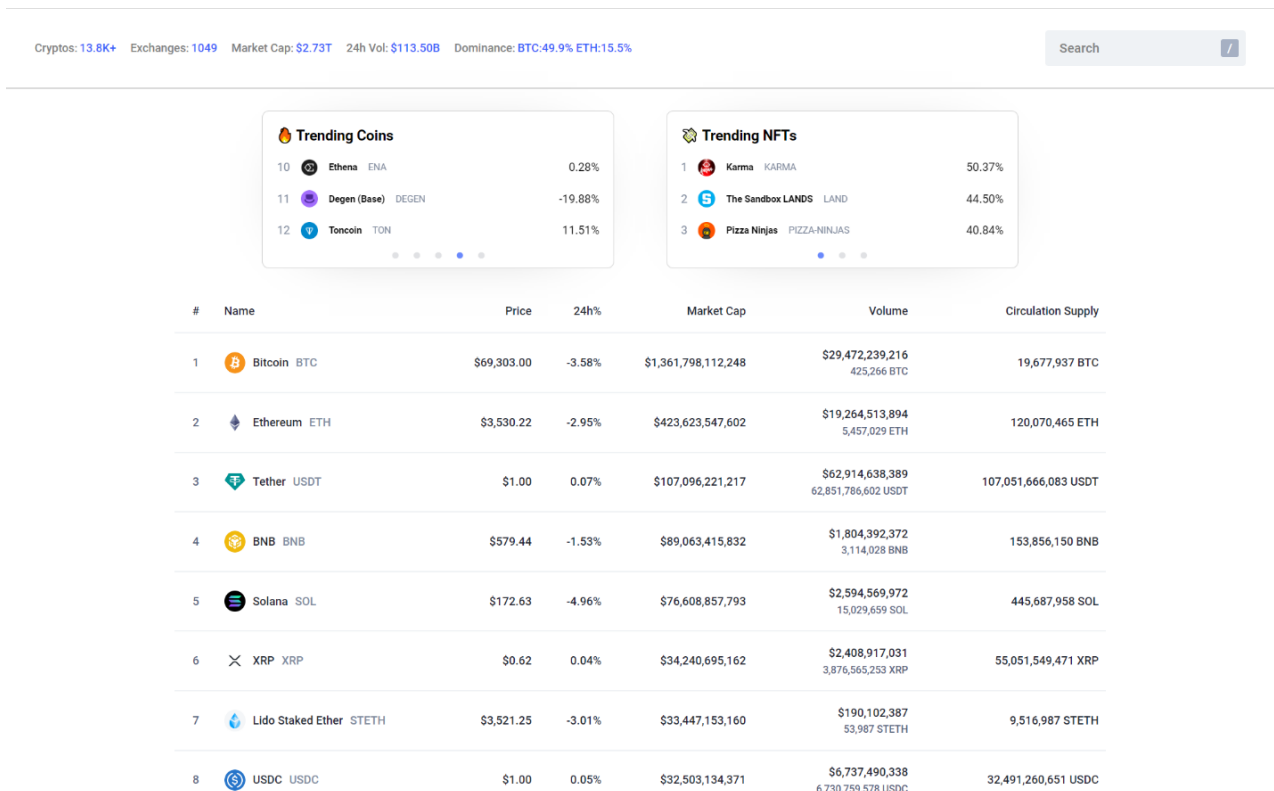


Рис. 1. Обзор доступных криптовалют

### BTC to USD Converter

BTC

0.014

USD

1000

Рис. 2. Криптовалютный конвертатор

### Література:

1. Криптовалюта – <https://www.coinbase.com/ru/learn/crypto-basics/what-is-crypto-currency>
2. React – <https://react.dev/>
3. Styled Components – <https://styled-components.com/docs>
4. NodeJS – <https://nodejs.org/docs/latest/api/>
5. NFT (Non-Fungible Token) – <https://www.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-an-nft>

*Доманський Валентин Юрійович, аспірант,  
Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль  
ORCID: 0009-0002-6361-6956*

*Комар Мирослав Петрович,  
доктор технічних наук, професор,  
Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль  
ORCID: 0000-0001-6541-0359*

## **ВИКОРИСТАННЯ РЕГРЕСИВНОГО МЕТОДУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1669/>

З підвищенням популярності використання чистої енергетики, сонячні електростанції посіли одне з провідних місць серед відновлювальних джерел [1]. Сонячні електростанції мають доволі низьку вартість, є простими в експлуатації, мають високу надійність та довговічність. Це, та низка інших економічних факторів, призвели до значного росту кількості господарств та громад на території України, що обладнані сонячними електростанціями [2, 3].

Проте, через велику кількість зовнішніх факторів, ефективність роботи сонячних електростанцій є доволі непередбачуваною. Ключову роль в їх роботі відіграють погодні фактори – сонячна радіація, температура повітря, хмарність, вологість [4, 5]. Впливають також положення самих сонячних панелей, їх тип та характеристики.

Тому важливою задачею є впровадження систем прогнозування виробленої електроенергії для більш ефективного енергоменеджменту [6], а також спрощення процесу інтеграції сонячних станцій до систем Smart Grid [2].

### **РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ**

Дані про генерацію електроенергії та температуру станції отримано з сонячної станції, росташованої в с. Зелене, Гусятинського району Тернопільської області (lat: 49.313965, lon: 26.098843). Номінальна потужність станції – 30kW. Згенерована енергія конвертується за допомогою 3 інверторів. Вихідні дані потужності електростанції зібрані для кожного інвертора окремо. Для прогнозування використовуються дані з сонячної електростанції, отримані за період з 1 січня 2019 р. по 31 грудня 2022 року. Гранулярність даних – 30 секунд. Дані доступні тільки за період дня, коли була потужність на виході інверторів (практично, дорівнює тривалості світлового дня).

Для отримання історичних показників погоди було використано сайт Open Meteo [7]. Спираючись на аналіз літератури, було визначено список показників погоди, які мають суттєвий вплив на якість прогнозу генерації електроенергії: температура повітря, вологість повітря, атмосферний тиск, швидкість вітру (на висоті 10м над землею поверхнею), відсоток хмарності та прозорості хмар, а також показники прямої та розсіяної сонячної радіації. Гранулярність доступних даних – 1 година. Для отримання історичних даних про положення

сонця у заданих координатах (зенит, азимут та висота над рівнем моря), використано сайт Solcast.com. Також з цього ресурсу було використано показники температури повітря, вологості повітря, та атмосферного тиску, та показники сонячної радіації, вираховані за допомогою моделі Clear Sky [8]. Гранулярність доступних даних – 30 секунд.

Оскільки дані мають різну гранулярність та продубльовані показники, для їх нормалізації було виконано наступні кроки:

1. Вираховано показник загальної потужності сонячної електростанції, просумувавши знячення окремих інверторів.
2. Азимут сонця приведено до значення по модулю. Таким чином було отримано шкалу від 0 до 180 балів, яка відповідає відхиленню сонця від півдня.
3. Між показниками Open Meteo та Solcast вираховано середні показники температури повітря, вологості та атмосферного тиску.
4. Використовуючи бібліотеку SunCalc, вираховано тривалість світлового дня в хвилинах.
5. Всі показники зведено до гранулярності в одну годину шляхом обрахунку середнього значення.

В результаті було отримано масив даних з 18840 записів, який складається з наступних даних: потужність сонячної станції, температура радіатора, температура модуля; зенит, азимут, та висота сонця над рівнем моря; температура повітря, вологість, атмосферний тиск, швидкість вітру, % хмарності та прозорості хмар; показники прямої та розсіяної сонячної радіації; а також показники радіації отримані методом Clear Sky. Гранулярність даних – 1 година.

Однією з задач дослідження є прогнозування ефективності в онлайні, яке коригується оновленням показників погоди. Тому для прогнозування було вирішено використовувати лінійну регресію, яка працює швидше нейронних мереж, а її вхідні дані можуть бути змінними. Прогнозування відбувалося у декілька етапів:

1. Для виявлення та видалення викидів використовувався метод міжквартильного розмаху (IQR).
2. Дані були розділені на навчальну (1 січня 2019 року – 31 грудня 2021 року) та тестову (1 січня 2022 року – 31 грудня 2022 року) мережі.
3. Для тестового набору даних були створені додаткові часові ідентифікатори (година, день тижня, квартал).
4. Для прогнозування було використано кілька регресійних моделей. Кожна модель навчалася на навчальному наборі даних і робила прогнози на тестовому наборі даних. У таблиці 1 порівнюються показники якості використаних моделей.
5. Функція GridSearchCV була використана для вибору параметрів моделі з найкращими показниками. На основі найкращої з обраних моделей Gradient Boosting Regression було виконано прогнозування. Показники якості були такими: Mean Square Error – 488590.0169641469; Mean Absolute Error – 526.9728465745633; Mean Absolute Percentage Error – 184.08511806925392.

Похибки прогнозування були розраховані та проаналізовані по днях. Були згенеровані майбутні часові мітки та часові характеристики на майбутній період, на основі яких було виконано прогнозування. Результати прогнозування показані на рисунку 1.

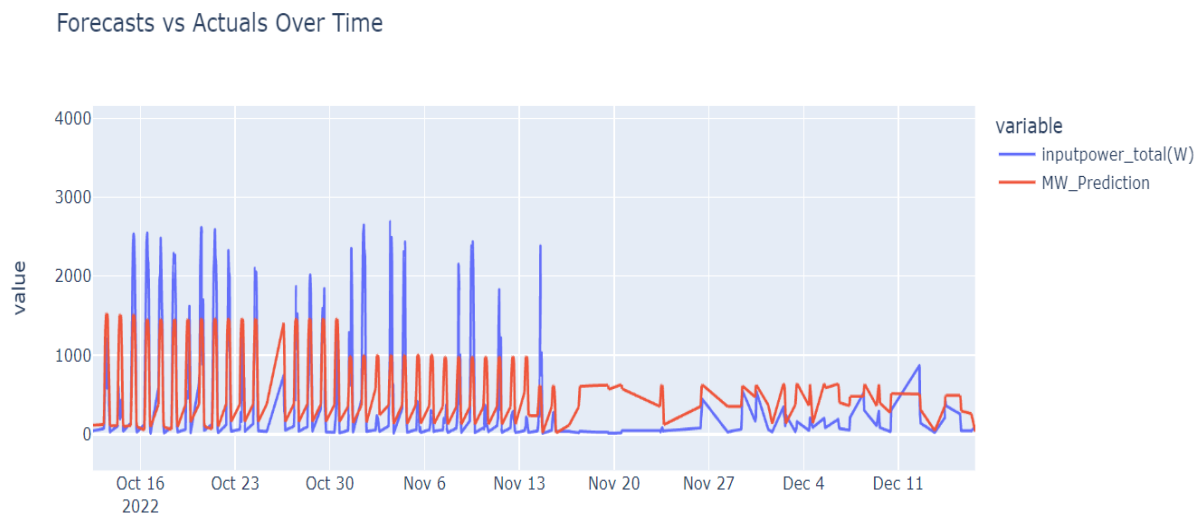


Рисунок 1 – Порівняння результатів прогнозування з реальними даними

Використовуючи регресійну модель Gradient Boosting Regressor, ми отримали досить точні результати прогнозування. Більші відхилення взимку пояснюються коротшим світловим днем, коли працюють сонячні панелі. Відповідно, це призводить до зменшення кількості даних, на яких можна будувати прогнози. На це також впливає стабільна погода та наявність снігу на панелях, що знижує їхню ефективність. Подібні відхилення у своїх роботах відзначали й інші дослідники [9, 10, 11].

## ВИСНОВКИ

Було запропоновано новий метод прогнозування ефективності сонячних панелей у реальному часі на основі регресійних моделей. Метод полягає у тестуванні якості прогнозування декількох моделей та покращенні параметрів моделі з найкращими показниками, з подальшим використанням її для прогнозування. Метод дозволяє швидко будувати прогнози ефективності, використовуючи дані прогнозу погоди та дані про положення сонячної електростанції. Для навчання моделі були використані історичні дані прогнозу погоди та потужності сонячної електростанції.

## Література:

1. S. Pfenninger and I. Staffell, “Long-term patterns of European PV output using 30 years of validated hourly reanalysis and satellite data,” *Energy*, vol. 114, pp. 1251-1265, Nov. 2016, doi: 10.1016/j.energy.2016.08.060.
2. D. Kuznetsov, “Information system for projecting the size of power by solar electricity,” *Вісник Криворізького Національного Університету*, Jan. 2019, doi: 10.31721/2306-5451-2019-1-48-105-111.
3. “Енергоменеджмент,” Децентралізація. URL: <https://bit.ly/48yGyRh>.

4. S. Ghazi and K. Ip, "The effect of weather conditions on the efficiency of PV panels in the southeast of UK," *Renewable Energy*, vol. 69, pp. 50-59, Sep. 2014, doi: 10.1016/j.renene.2014.03.018.
5. T. Ishii, K. Otani, T. Takashima, and X. Yang, "Solar spectral influence on the performance of photovoltaic (PV) modules under fine weather and cloudy weather conditions," *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, vol. 21, no. 4, pp. 481-489, Nov. 2011, doi: 10.1002/pip.1210.
6. "Інформація щодо потужності та обсягів виробництва електроенергії об'єктами відновлюваної електроенергетики," Державне Агентство З Енергоефективності Та Енергозбереження України. URL: [https://sae.gov.ua/sites/default/files/1\\_kv\\_2020\\_VDE.pdf](https://sae.gov.ua/sites/default/files/1_kv_2020_VDE.pdf).
7. Open Meteo. URL: <https://open-meteo.com/>.
8. Solcast irradiance and weather methodology. URL: <https://solcast.com/irradiance-data-methodology>.
9. F.-V. Gutiérrez-Corea, M. Á. M. Callejo, M.-P. Moreno-Regidor, and M.-T. Manrique-Sancho, "Forecasting short-term solar irradiance based on artificial neural networks and data from neighboring meteorological stations," *Solar Energy*, vol. 134, pp. 119-131, Sep. 2016, doi: 10.1016/j.solener.2016.04.020.
10. S. Al-Dahidi, O. Ayadi, M. Alrbai, and J. Adeeb, "Ensemble Approach of Optimized Artificial Neural networks for Solar Photovoltaic power prediction," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 81741-81758, Jan. 2019, doi: 10.1109/access.2019.2923905.
11. M. Ding, L. Wang, and R. Bi, "An ANN-based approach for forecasting the power output of photovoltaic system," *Procedia Environmental Sciences*, vol. 11, pp. 1308-1315, Jan. 2011, doi: 10.1016/j.proenv.2011.12.196.

*Лакуста Дмитро Васильович, студент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

*Науковий керівник: Одайська Христина Савеліївна,  
кандидат технічних наук, Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

## **ЦИФРОВИЙ СЕРВІС ДЛЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1683/>

У наш час створення цифрового сервісу для технічного обслуговування автомобілів має величезний потенціал для покращення ефективності та якості обслуговування та може призвести до значного покращення різних аспектів діяльності автосервісу, забезпечуючи більшу ефективність, зручність для клієнтів та зниження витрат. Користувачі матимуть змогу взаємодіяти із сервісом з будь-якого пристрою на якому встановлений браузер та є підключення до мережі Інтернет [1].



Метою роботи є розробка та впровадження цифрового сервісу для полегшення обслуговування автомобілів та зручності використання для клієнтів та персоналу автосервісу.

Головними перевагами цифрового сервісу для обслуговування автомобілів:

- Зручний онлайн-запис на обслуговування: клієнти можуть записатися на ремонт в будь-який час, без дзвінків до автосервісу.
- Сповіщення про хід ремонту: клієнти можуть отримувати повідомлення про хід ремонту свого автомобіля.
- Оплата послуг онлайн: клієнти можуть оплатити послуги автосервісу онлайн, не витрачаючи час на готівку.
- Зворотний зв'язок та відгуки: клієнти можуть залишати відгуки про роботу автосервісу, що допомагає покращити якість обслуговування.
- Доступ до історії обслуговування: клієнти можуть бачити всю інформацію про ремонт та обслуговування свого автомобіля.

Також, клієнт може замовити дзвінок для швидкої консультації з менеджером, просто ввівши свої дані, або самостійно вибрати послуги із списку, вказавши зручну дату та оформити замовлення про обслуговування автомобіля. В свою ж чергу, адміністратор може змінювати статус виконання замовлення, призначати майстра до замовлення та редагувати саме замовлення. Після завершення обслуговування автомобіля, користувач може отримати електронний чек про виконані роботи.

Для реалізації даного проекту була використана бібліотека React.JS для створення користувацького інтерфейсу [2], та фреймворк Express.JS для обробки всіх запитів на сервері [3] та взаємодію із базою даних. На рис. 1. представлена схема бази даних для цифрового сервісу з обслуговування автомобілів.

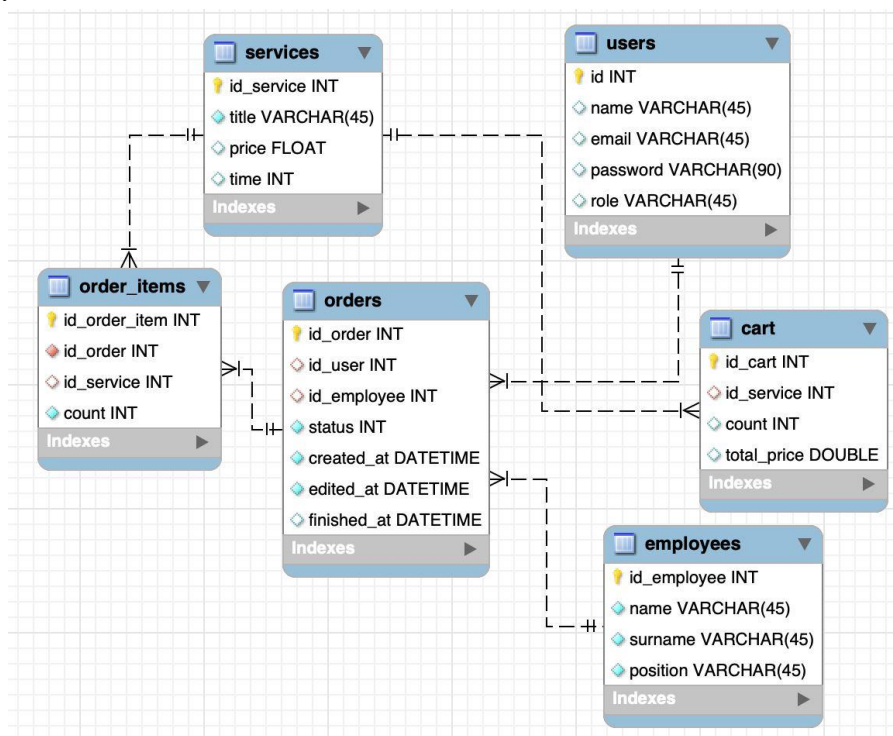


Рис. 1. Схема бази даних сервісу

Таким чином, створення цифрового сервісу для технічного обслуговування автомобілів сприятиме якісному обслуговуванню та комунікації з клієнтами, покращить організацію роботи, знизить ризик помилок та збільшить прозорість роботи автосервісу.

### **Література:**

1. Відкриття автосервісу. URL: <https://remonline.ua/blog/how-to-start-a-car-service-center>.
2. Бібліотека React.JS. URL: <https://react.dev/>.
3. Фреймворк Express.JS. URL: <https://expressjs.com>.

*Лянга Сергій Петрович, студент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

*Дервянчук Олександр Володимирович,  
кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

*Томаш Василь Васильович,  
кандидат педагогічних наук, асистент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПОЗАУРОЧНІЙ РОБОТІ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1680/>

Нова українська школа репрезентує собою освітню установу, спрямовану на навчання та розвиток компетенцій. У відповідь на змінювані вимоги часу, освітній процес потребує адаптації до потреб учнів. В цьому контексті, ключовим аспектом, який спрямований на підвищення якості освіти, є інтеграція компетентнісного підходу в освітній простір. Це включає розробку та використання як офлайн, так і онлайн ресурсів, які відображають ціннісні орієнтири освіти, а також радикальне оновлення системи підготовки та супроводу кваліфікованих вчителів для Нової української школи. Розвиток інноваційних технологій закладено в основу широкомасштабних освітніх реформ, які перетворюють освітню сферу в ефективний сегмент економіки [1].

«Позаурочна робота – це форма організації учнів для виконання ними після уроків обов'язкових, пов'язаних із вивченням курсу, практичних робіт

за індивідуальним або груповими завданнями учителя. За змістом ця робота збігається з навчальними заняттями, і її результати оцінюються учителем» [2].

Позаурочна робота – надзвичайно важливий компонент освітнього процесу, що відбувається за взаємодії волі, розуму, емоцій учнів і вимагає чіткої організації. Вона дає широкі можливості для розвитку творчої активності учнів, їхніх нахилів, здібностей та інтересів.

З початком введення воєнного стану в Україні питання організації позакласної роботи зі здобувачами освіти стало дуже гостро. Головною метою педагогічного колективу закладу освіти під час війни стало не лише засвоєння нових знань, а і підтримка, спілкування, переключення уваги учнів, стабілізація їх психологічного стану [3].

Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у позаурочній діяльності сприяє розвитку аналітичного та критичного мислення учнів, що є ключовим для ефективної навігації в інформаційному просторі та аналізу інформаційних потоків. Ресурси, такі як соціальні мережі, вебсайти, YouTube-канали, чати та електронні розсилки, важливі для інтеграції ІКТ у освітній процес. Для підтримки цього процесу педагогам корисно впроваджувати такі інструменти, як онлайн-опитувальники та тести, а також організувати спільну роботу над створенням тематичних плакатів і буклетів. Також рекомендується залучати учнів до виконання навчальних проєктів, щоб додатково розвивати їхні практичні навички та компетенції.

Платформа Canva, орієнтована на графічний дизайн, надає інструменти для створення тематичних пам'яток, брошур, плакатів, інфографіки та презентацій, а також іншого візуального контенту, призначеного для соціальних мереж. Цей контент можна потім ефективно використовувати у навчальному процесі, друкувати для офлайн-занять або розсилати через месенджери для онлайн-навчання. Canva забезпечує можливість збереження створених матеріалів у зручних для користування форматах. Крім того, сервіс підтримує колективну роботу над проєктами, дозволяючи користувачам спільно вибирати, обробляти та критично оцінювати інформацію з Інтернету.

Хмарні технології займають значне місце у позааудиторній діяльності, де їхнє використання стає дедалі популярнішим. Сервіси, такі як Google Cloud і Microsoft Azure, відзначаються високим рівнем безпеки, з мінімальним ризиком вірусів або проникнення шкідливого програмного коду. Основною перевагою хмарних технологій є здатність забезпечувати доступ до матеріалів та документів в будь-якому місці та в будь-який час. Хмарні сервіси фасилітують проведення онлайн тренінгів, круглих столів, досліджень та проєктної діяльності, а також вебінарів та інтегрованих практичних занять, дозволяючи користувачам використовувати відео- та аудіофайли безпосередньо з інтернету, уникаючи необхідності їх завантаження.

Інформаційно-комунікаційні технології надають принципово нових можливостей: цілеспрямовано забезпечується процес підвищення педагогічної майстерності вчителя за ефективними навчальними програмами в

дистанційному режимі, використовуючи інтернет-ресурси; в рамках цифрових технологій забезпечується співпраця, взаємодія різних освітніх закладів та соціокультурних організацій; відбувається покращення процесу управління та ефективної спільної діяльності задля досягнення спільних цілей, ідей.

### **Література:**

1. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf>
2. Закон України Про освіту [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/103/98-вр>
3. Освіта України в умовах воєнного стану. Інноваційна та проектна діяльність: Науково-методичний збірник / за загальною ред. С. М. Шкарлета. Київ-Чернівці «Букрек». 2022. 140 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/proyektna.diyalnist.pdf>

*Михайлюк Ірина Романівна,  
кандидат педагогічних наук, доцент,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ  
ORCID: 0000-0002-6489-3982*

*Мурава Ольга Ігорівна, студентка,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ*

## **РОЗВИТОК М'ЯКИХ НАВИЧОК ІТ-ФАХІВЦЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ»**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1668/>

Успіх ІТ-проектів і розвиток професійний розвиток ІТ-фахівця залежить від синергії технічних та так званих м'яких навичок. Поглиблення умінь і навиків у технічній сфері справді є надзвичайно важливим, але недооцінювати роль м'яких навичок – це як готуватися до гри у шахи, знаючи лише правила, але не розуміючи стратегії гри.

Що таке м'які навички? Це навички, що не обов'язково пов'язані з конкретною професією або технологією, але мають вирішальне значення для успішного спілкування, співпраці та досягнення результатів у команді [1]. Це, зокрема, вміння слухати, спілкуватися, розв'язувати конфлікти, керувати часом і т.д. У світі програмування, де переважають алгоритми та коди, може здатися, що м'які навички не мають такого великого значення. Однак, насправді, це не так. Без належного розвитку м'яких навичок потенціал у сфері програмування може бути обмеженим. Технічні знання та вміння створювати ефективний код є фундаментом ІТ-фахівця. При роботі в команді або

спілкування з клієнтами важливо володіти вмінням пояснювати складні концепції простими словами, слухати інших, бути толерантними до різних точок зору, адаптуватися до змін та багато іншого [2]. Підвищення рівня м'яких навичок може впливати на успіх настільки, як і вивчення нових технічних концепцій. Уміння працювати ефективно в команді, вирішувати конфлікти мирним шляхом й ефективно комунікувати – це те, що робить ІТ-фахівців справжніми професіоналами.

Вивчення мови програмування, такої як С, може сприяти розвитку різноманітних м'яких навичок, які можуть бути корисними не лише у програмуванні, але й у різних аспектах життя. Розглянемо основні з-поміж них:

**1. Проблемне мислення (Problem-solving):** Під час програмування ІТ-фахівець постійно стикається з різними проблемами та завданнями, які потрібно вирішити. Це розвиває здатність аналізувати проблеми та шукати ефективні шляхи їх вирішення.

**2. Логічне мислення (Logical thinking):** Програмування вимагає від фахівця розуміння логічних концепцій та послідовності дій. Це сприяє розвитку логічного мислення та здатності до аналізу.

**3. Терпіння (Patience):** Програмування може бути складним, особливо на початкових етапах. Потрібно мати терпіння до:

– *Виявлення та усунення помилок.* Під час написання програм, імовірно, виникають численні проблеми. Їх вирішення може вимагати тривалого аналізу коду та терпіння для пошуку й усунення помилок

– *Ефективного вирішення проблем.* Під час програмування часто зустрічаються складні завдання та проблеми. Процес вирішення цих проблем може зайняти час, і важливо мати терпіння, щоб не втратити мотивацію та продовжувати працювати над завданням.

– *Необхідності постійного вдосконалення.* Вивчення мови програмування – це постійний процес. Пошук оптимальних рішень, тестування коду та вирішення проблем є невід'ємною його частиною. Терпіння допомагає в цьому процесі, дозволяючи продовжувати працювати, навіть коли здається, що прогрес повільний або затягується.

– *Навчання через помилки.* В програмуванні майбутній ІТ-фахівець навчається не лише від успіхів, а й від невдач. Коли код не працює, це може бути розчаруванням, але також є можливістю вчитися та зростати. Терпіння допомагає усвідомлювати цей процес навчання через помилки та продовжувати шукати рішення.

– *Процесу вирішення складних задач.* Програмування часто передбачає розв'язання складних завдань і вирішення проблем, які можуть займати значний час і зусилля. Тривале вирішення проблеми або розробка складного алгоритму може вимагати великого терпіння та наполегливості, оскільки рішення може не з'явитися одразу.

– *Управлінню стресом і розчаруваннями.* У програмуванні дуже поширені ситуації, коли код не працює. Розвиток навичок терпіння допомагає управляти стресом і розчаруваннями, які можуть виникнути в таких ситуаціях. Замість

того, щоб здаватися або відчувати відчай, необхідно вміти зберігати спокій та шукати шляхи вирішення проблеми.

4. **Самостійність (Independence):** Вивчення мови програмування вимагає самостійної роботи та здатності до самоосвіти. Фахівець навчається шукати відповіді та розв'язувати проблеми самостійно.

5. **Комунікаційні навички (Communication skills):** У процесі вивчення мови програмування часто виникає необхідність спілкуватися з іншими програмістами, шукати допомогу в інтернеті або навіть працювати в команді. Це сприяє розвитку комунікаційних навичок.

6. **Творчість (Creativity):** Під час розробки програм фахівець може знаходити різні шляхи вирішення проблеми або вдосконалення існуючого коду. Це сприяє розвитку його творчості та здатності до інновацій.

7. **Організаційні навички (Organization skills):** Розробка програм вимагає організації коду й управління проектом. Це допомагає розвивати навички управління часом та ресурсами.

Отже, вивчення мови програмування С не лише допоможе засвоїти конкретні технічні навички, а й сприятиме розвитку цілої низки м'яких навичок, які будуть корисними у кар'єрі й особистому житті ІТ-фахівця.

#### **Література:**

1. Гура О. О. Особливості розвитку м'яких навичок студентів ІТ-спеціальностей засобами навчальних Scrum проектів. ScienceRise: Pedagogical Education. 2019. № 4(31). С. 8-5.
2. Anderson Bruce. The Most In-Demand Hard and Soft Skills of 2020. URL: <https://business.linkedin.com/talentsolutions/blog/trends-and-research/2020/most-in-demand-hard-and-soft-skills> (дата звернення: 15.07.202).

*Попович Андрій Олегович, студент магістратури,  
Чернівецький національний університет, Чернівці*

*Науковий керівник: Яковлєва Інна Дмитрівна,  
кандидат технічних наук, доцент,  
Чернівецький національний університет, Чернівці  
ORCID: 0009-0000-7275-087X*

### **АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ІОТ-СИСТЕМИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ НА ОСНОВІ ARDUINO**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1703/>

Сьогодні у світі зростає популярність ІоТ систем для моніторингу безпеки екологічно чистих, ефективних та легко інтегрованих з різними пристроями та платформами, які дозволяють віддалено керувати та моніторити стан об'єктів у реальному часі. Понад 50% виробників у різних країнах світу віддають перевагу



використанню IoT для систем безпеки. Для обробки даних використовуються різні технології: датчики руху, диму, температури та інші IoT пристрої. Дослідження від компанії MarketsandMarkets показують, що ринок IoT пристроїв для безпеки зростатиме з 11,42 млрд доларів до 42,11 млрд доларів до 2026 року, що становить приріст у 13,9% річно. Як зазначається у дослідженні [1] великою перевагою технологій на базі В контексті стрімкого розвитку технологій Інтернету речей (IoT) та зростаючої потреби в забезпеченні безпеки, створення інтегрованої системи моніторингу на базі IoT є актуальним завданням. Ця система повинна ефективно виявляти, обробляти та реагувати на різноманітні загрози у реальному часі. Розробка системи, що включає в себе інноваційні IoT компоненти, як Arduino та ESP для управління даними з датчиків газу, вологості, температури тощо, дозволяє не тільки оптимізувати процес моніторингу за допомогою автоматизованого збору та аналізу даних, а й підвищити ефективність реагування на екстрені ситуації. Таким чином, актуальність розробки інтегрованої IoT системи моніторингу безпеки є безсумнівною, враховуючи потребу в підвищенні рівня безпеки житлових та промислових об'єктів в умовах зростаючих загроз та необхідності їх оперативного усунення. Після розробки та успішного тестування системи, наступним кроком є її впровадження та промоція. Це включає демонстрацію функціональності системи потенційним користувачам, організацію тренінгів для операторів та адміністраторів, а також розробку маркетингових матеріалів, щоб підкреслити переваги та унікальні можливості системи. Моніторинг та підтримка: Завершальним етапом є постійний моніторинг роботи системи та надання технічної підтримки користувачам. Це гарантує стабільність роботи системи та своєчасне виявлення та усунення будь-яких проблем або вразливостей. Також цей етап передбачає регулярні оновлення програмного забезпечення та апаратної частини для підтримання високого рівня безпеки та адаптації до змін у технологічному середовищі. Постійний розвиток та оптимізація: Для забезпечення довгострокової ефективності, система повинна регулярно оновлюватися та оптимізуватися на основі зворотного зв'язку від користувачів та аналізу роботи. Оновлення можуть включати покращення алгоритмів обробки даних, вдосконалення інтерфейсу користувача, а також розширення функціональності системи з введенням нових датчиків та інтеграцією додаткових сервісів. Завдяки цим заходам, система IoT для моніторингу безпеки стане не лише технологічним рішенням, а й надійним інструментом для забезпечення безпеки, який можна адаптувати до різних умов та потреб користувачів, забезпечуючи при цьому високий рівень захисту та оперативного реагування на загрози.

Розробка архітектури системи: Створити структурну схему системи, що включатиме основні модулі: збір даних, обробку даних, реагування на

події та користувацький інтерфейс. Інтеграція апаратного забезпечення: Вибір та налаштування мікроконтролерів та датчиків (датчик газу, датчик вологості, датчик температури Arduino Nano), а також засобів для комунікації (модуль ESP для WiFi). Розробка програмного забезпечення: Як зазначається у дослідженні [2] написання програмного коду є обов'язковим для зчитування даних з датчиків, обробки отриманих даних, управління актуаторами та комунікації з користувачем через мобільний додаток або веб-інтерфейс. Тестування та налагодження системи: Верифікація коректності роботи всіх модулів системи, аналіз даних для оптимізації реакції системи на потенційні загрози. Забезпечення безпеки системи: Реалізація заходів кібербезпеки для захисту системи від зовнішніх та внутрішніх загроз. Завершення цих задач дозволить створити надійну та ефективну систему моніторингу безпеки, яка зможе адаптуватися до різних оперативних умов і забезпечити високий рівень захисту обраного об'єкта. Запровадження та масштабування системи: Після завершення первинного тестування та оптимізації системи, наступним етапом є її запровадження в реальні умови експлуатації. Цей процес включає встановлення обладнання на об'єктах моніторингу, налаштування зв'язку з центральною системою управління, та інтеграцію з існуючими системами безпеки та автоматизації. Для масштабування системи на більшу кількість об'єктів розробляється модульний підхід, який дозволяє легко додавати нові елементи без потреби зміни основної архітектури системи. Підтримка та оновлення: Регулярна підтримка та оновлення системи є критичними для забезпечення її стабільності та відповідності до змінних умов та загроз. Планується розробка програмних патчів, оновлення безпеки та функціональних можливостей відповідно до останніх тенденцій в області IoT та кібербезпеки. Залучення зацікавлених сторін та розширення мережі партнерів: Кінцевою метою є створення високоефективної, надійної та легко адаптованої системи моніторингу безпеки на базі IoT, яка не тільки забезпечує нагляд і контроль за безпекою на об'єктах, але й вносить вклад у розумне управління ресурсами та енергоефективність, відкриваючи нові можливості для інновацій і розвитку.

### **Список літератури:**

1. Дослідження ринку IoT у системах безпеки: перспективи та виклики. Київ: ТОВ "Аналітика Технологій", 2022. – 192 с.
2. Ковальчук С. О., Петренко А. В. Інтеграція Інтернету речей у сучасні системи моніторингу: навчальний посібник. Одеса: ОНУ ім. І. І. Мечникова, 2023.

*Рімашевський Сергій Олександрович, аспірант,  
Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль*

*Науковий керівник: Саченко Анатолій Олексійович,  
доктор технічних наук, професор,  
Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль*

## **ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ ДЛЯ ІОТ-СИСТЕМ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1671/>

Інтернет речей (англ. *Internet of Things – IoT*) створює безперервний потік даних з датчиків, пристроїв та інших джерел. В контексті швидкого розвитку IoT та потреби в ефективному аналізі та візуалізації даних, зібраних з IoT-пристроїв візуалізація даних IoT-систем в реальному часі стає все більш важливою для прийняття рішень для покращення тієї чи іншої сфери використання IoT [1]. Ця область досліджень визначає, як візуалізація даних IoT в реальному часі може покращити розуміння отриманих даних та сприяти їх швидкому і докладному аналізу. Ефективна візуалізація цих даних у реальному часі є ключовою задачею для розуміння та аналізу інформації, а також для прийняття кращих рішень.

Обрана сфера дослідження має велике значення з кількох причин:

1. Розвиток IoT. IoT стає все більш широко поширеним і важливим в сучасному світі, де пристрої можуть збирати величезні обсяги даних у реальному часі. Візуалізація цих даних дозволяє зрозуміти та аналізувати їх ефективно та швидко.

2. Прийняття рішень. Ефективна візуалізація даних дозволяє користувачам швидко отримувати важливу інформацію та приймати обґрунтовані рішення на основі аналізу великих обсягів даних.

3. Оптимізація процесів. Візуалізація даних в реальному часі дозволяє виявляти та вирішувати проблеми швидко, оптимізувати процеси та підвищувати ефективність використання ресурсів.

4. Інновації та розвиток. Дослідження нових методів візуалізації даних для IoT-систем сприяє інноваціям та розвитку цієї області, що може мати велике значення для різних галузей, таких як промисловість, медицина, транспорт, розумні міста та багато інших.

Дана стаття покликана допомогти розкрити важливість візуалізації даних для IoT-систем та підкреслити її потенціал у вирішенні різноманітних проблем і сприянні інноваціям у сучасному світі.

Сучасні тенденції та досягнення в області візуалізації даних [2] для IoT-систем включають в себе ряд інноваційних підходів та технологій, що сприяють зручному та ефективному аналізу великих обсягів даних, зібраних з різноманітних IoT-пристроїв. Деякі з найбільш помітних тенденцій та досягнень у цій області включають таке:

Інтерактивність і візуалізація в реальному часі. Розвиток технологій дозволяє створювати інтерактивні візуалізації даних, які можуть оновлюватися в реальному часі [2].

Географічна візуалізація. Використання географічних карт для візуалізації даних IoT дозволяє аналізувати географічні залежності та взаємозв'язки між різними об'єктами та подіями.

Використання штучного інтелекту та машинного навчання. Технології штучного інтелекту та машинного навчання використовуються для розробки нових алгоритмів та методів візуалізації даних, які допомагають виявляти закономірності та тренди в великих обсягах інформації з IoT-пристроїв.

Візуалізація багато розмірних даних. З розвитком IoT збільшується обсяг даних, які потрібно аналізувати [5].

Використання додаткових сенсорів та даних. Тут важливою є інтеграція додаткових сенсорів та даних з різних джерел, що дозволяє створювати більш повні та динамічні візуалізації даних.

Ці тенденції та досягнення відображають розвиток області візуалізації даних для IoT-систем та показують потенціал для подальшого розвитку та інновацій.

Існує широкий спектр методів візуалізації, які використовуються для представлення даних з IoT-систем в реальному часі. Найпоширеніші методи візуалізації [6]:

- Лінії: використовуються для візуалізації змін даних з часом. Найпростіший спосіб візуалізації даних. Прикладом може бути графік зміни температури з часом.

- Гістограми: використовуються для візуалізації розподілу даних.

- Скартерні діаграми: використовуються для візуалізації кореляції між двома змінними. Цей спосіб може бути корисний для візуалізації даних, що збираються з датчиків температури і вологості IoT, які розміщені в різних кімнатах будівлі.

- Карти: використовуються для візуалізації геопросторових даних. Як приклад можна привести карту, що показує розташування датчиків IoT в певному місті. Дані збираються з датчиків IoT, які розміщені на вулицях, у парках та інших громадських місцях. Карта показує, де розташовані датчики і які дані вони збирають.

- Панелі приладів: використовуються для візуалізації набору даних на одному екрані.

Серед інших методів візуалізації можна зазначити наступні:

- 3D-візуалізація: використовується для візуалізації складних даних у 3D-просторі.

- Візуалізація даних на основі VR/AR: використовується для візуалізації даних у віртуальній або доповненій реальності.

- Візуалізація даних на основі штучного інтелекту: використовується для візуалізації даних за допомогою методів машинного навчання.

Основними недоліками відомих методів є високе навантаження на систему, потреба у швидкій обробці даних, проблема зі зберіганням та передачею даних, складність візуалізації складних даних, брак інтерактивності і потреба в оптимізації енергоспоживання.

Тому метою даного дослідження є удосконалення методів візуалізації даних в реальному часі для IoT-систем з покращенням масштабованості та зручності використання. Напрямок досліджень є актуальним та обґрунтовується наступним:

- Зростаюча кількість даних IoT. IoT забезпечує збір величезних обсягів даних у реальному часі з різних джерел. Візуалізація цих даних стає важливою для розуміння та аналізу їхніх патернів, трендів та взаємозв'язків.

- Потреба у швидкому прийнятті рішень. У світі IoT швидкість реакції на події є критично важливою [4]. Візуалізація даних в реальному часі дозволяє оперативно отримувати інформацію та приймати обґрунтовані рішення на основі аналізу надходячих даних.

- Необхідність в масштабованості та зручності використання: З ростом кількості IoT-пристроїв та обсягу зібраних даних, важливо мати методи візуалізації [3], які можуть ефективно масштабуватися та бути зручними у використанні на різних платформах – від мобільних телефонів до потужних комп'ютерів.

- Інновації та конкурентоспроможність. Розробка нових методів візуалізації даних для IoT-систем дозволить досягти нових рівнів інноваційності та покращити конкурентоспроможність в цій області.

Отже, вирішення цієї проблемної задачі принесе значний внесок у розвиток області IoT та забезпечує більш ефективне використання даних, що збираються з IoT-пристроїв, що в свою чергу може мати велике значення для різних галузей, включаючи промисловість, медицину, транспорт та багато інших.

**Висновки:** в статті виділяються ключові напрямки розвитку в області візуалізації даних для IoT-систем, і наведена можливість розвитку нових методів, що покликані прискорити прогрес у цьому напрямку.

Дана стаття дозволить іншим дослідникам та практикам ознайомитися з сучасними тенденціями та досягненнями в області візуалізації даних для IoT-систем, що сприятиме загальному розумінню проблеми та створить базу для подальших досліджень.

Дослідження сучасного стану та постановка задачі в оглядовій роботі з візуалізації даних для IoT-систем виявила активний розвиток цієї області та визначила важливість розробки інноваційних методів візуалізації в реальному часі. Цільовий внесок у предметну область полягає у розширенні знань, визначенні напрямків розвитку, стимулюванні подальших досліджень та практичному застосуванні результатів. Огляд дозволяє збагатити загальне розуміння проблеми та створює основу для подальших досліджень у цій області.

Таким чином, дослідження має потенціал зробити значний внесок у розвиток та вдосконалення методів візуалізації даних для IoT-систем.

Подальший розвиток цієї області передбачає нові інноваційні підходи до візуалізації, такі як розвиток аналітичних методів та інтеграція з іншими сучасними технологіями. Додаткові дослідження в цій області відкриють нові можливості для покращення управління даними IoT та забезпечення більшого рівня ефективності та інновацій у різних сферах застосування.

#### **Література:**

1. Бойко, О. С. (2020). Візуалізація даних в Інтернеті речей. Проблеми інформатизації та управління, (1), 112-118.
2. Скиба, О. А. (2020). Візуалізація даних: сучасний стан та перспективи розвитку. Вісник Національного університету "Львівська політехніка", (876), 115-122.
3. Шершньова, Д. С. (2018). Візуалізація даних: методи та інструменти. Комп'ютерні науки та інформаційні технології, (27), 132-140.
4. Петренко, А. В. (2019). Використання візуалізації даних для аналізу та прийняття рішень. Вісник Національного авіаційного університету, (2 (80)), 103-108.
5. Smith, J., & Johnson, R. (2020). "IoT Data Visualization Techniques: A Comprehensive Review". Journal of Internet of Things Research, 8(2), 112-128.
6. Brown, A., & Miller, S. (2019). "Real-time Data Visualization Methods for IoT Systems". International Conference on Internet of Things Applications, 45-52.

*Румянцева Поліна Олександрівна, студентка,  
Державний торговельно-економічний університет, м. Київ*

*Науковий керівник: Тарасюк Антон Миколайович,  
асистент, доктор філософії PhD,  
Державний торговельно-економічний університет, м. Київ  
ORCID: 0000-0003-0830-1636*

### **ВІРТУАЛЬНА РЕАЛЬНІСТЬ В МЕДИЧНІЙ ОСВІТІ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1701/>

Медична підготовка за допомогою віртуальної реальності являє собою передовий підхід до вдосконалення практичних навичок студентів у секторі охорони здоров'я. Інтегруючи цю новітню технологію у програму, навчальні заклади надають студентам інструменти для випробування реалістичних медичних сценаріїв. Таке навчання відіграє важливу роль у підготовці студентів-медиків до тонкощів лікування пацієнтів у реальному житті.

#### **Застосування VR в медичній підготовці**

1. Розуміння анатомії людини: VR-моделі дають студентам можливість досліджувати анатомічні структури, такі як мозок, серце, м'язи тощо, набагато краще, ніж за допомогою звичайних підручників. Ці моделі можна обертати,



збільшувати, зменшувати, розрізати, збирати та розбирати, щоб студенти могли бачити їх з будь-якого ракурсу та могли краще зрозуміти та запам'ятати їх будову.

2. Відточування хірургічних навичок: Одне з найбільш цінних застосувань віртуальної реальності в медичній освіті. Однією з ключових переваг є те, що у студентів є можливість отримати захоплюючий хірургічний досвід ще на ранніх стадіях медичної освіти. Вони можуть увійти у віртуальну операційну, спостерігати за процедурами та ретельно аналізувати всі хірургічні процеси.

3. Симуляція невідкладної допомоги: Навчання сценаріям у відділенні невідкладної допомоги є критично важливим для медичних працівників. Віртуальна реальність дозволяє створювати сценарії надзвичайних ситуацій, таких як серцевий напад, травма, отруєння тощо, які можуть виникнути у реальному житті. Це дозволяє студентам відпрацьовувати навички швидкого реагування та прийняття рішень в стресових ситуаціях.

4. Напрацювання навичок діагностики та лікування: Віртуальні пацієнти дають можливість студентам проводити практику з діагностування та лікування різних хвороб у віртуальному середовищі, здобуваючи цінний досвід перед роботою з реальними людьми.

5. Розвиток емпатії: Ключем до того, щоб стати чудовим лікарем, також є сильна емпатія до пацієнтів, яких вони лікують. VR надає студентам можливість певною мірою відчути деякі захворювання, які можуть мати майбутні пацієнти. Незалежно від того, чи це втрата зору, втрата слуху, запаморочення чи інші симптоми, VR може стати для студентів ключем до розвитку необхідних для роботи навичок емпатії [2].

### **Переваги використання VR в навчанні медичних фахівців**

1. Безпечне навчання: VR-симулятори дають можливість практикувати хірургічні процедури та діагностику в безпечному віртуальному середовищі без ризику для студентів чи інших людей.

2. Підвищення мотивації та зацікавленості: VR дозволяє студентам відчути себе учасниками реального медичного процесу, що збільшує зацікавленість студентів та стимулює їхню мотивацію до навчання.

3. Можливість повторення матеріалу: VR-симуляції можна використовувати багаторазово, що дозволяє студентам практикувати необхідні навички до досконалості.

4. Зворотній зв'язок: Студентам завжди надається зворотний зв'язок про результати лікування, щоб вони могли оцінити його ефективність та проаналізувати свої помилки.

5. Персоналізація навчання: VR може бути адаптована до індивідуальних потреб студентів, дозволяючи їм навчатися у власному темпі та приділяти більше уваги темам, які потребують додаткової уваги.

### **Виклики та обмеження впровадження VR в медичну освіту**

1. Висока вартість обладнання: Впровадження в освітній процес VR може вимагати значних витрат на придбання та обслуговування спеціалізованого обладнання.

2. Віртуальні пацієнти: Створення реалістичних віртуальних пацієнтів є однією з головних проблем. Щоб досягти змістовної та правдоподібної взаємодії з віртуальними пацієнтами, важливо використовувати високоякісну технологію штучного інтелекту, здатну як до вербальної, так і до невербальної комунікації.

3. Технічна складність: VR-симулятори можуть бути складними у налаштуванні та використанні, що може потребувати додаткової підготовки викладачів та студентів.

4. Обмежена можливість практики деяких медичних процедур: Хоча VR дозволяє практикувати досить багато медичних сценаріїв, проте деякі процедури все ще не доступні для віртуального навчання.

### **Приклади успішного використання VR в медичній освіті**

Virti пропонує комплексну платформу віртуальної реальності для навчання, що охоплює широкий спектр сценаріїв, від моделювання операцій до вправ спілкування з пацієнтами. Платформа надає дані про продуктивність для постійного навчання та розвитку [3].

SimX – це вдосконалена платформа, яка забезпечує комплексне навчання медичних фахівців. Платформа включає в себе складні 3D-моделі різних частин тіла та органів людини, а також віртуальних пацієнтів, щоб користувачі могли випробувати реалістичну симуляцію [4].

Oxford Medical Simulation фокусується на створенні надзвичайно реалістичних сценаріїв VR. Студенти можуть взаємодіяти з віртуальними пацієнтами, щоб практикувати, діагностику та лікування пацієнтів у віртуальному середовищі [5].

Тайбейський медичний університет (TMU) створив найбільше в світі програмне забезпечення VR для вивчення анатомії. Університет пропонує курс із понад 4000 анатомічних 3D-моделей, що дозволяє студентам детально візуалізувати лекції про анатомічні структури, що покращує ефективність навчання [6].

FundamentalVR пропонує навчальні програми для хірургів на основі симуляторів. Симуляції спрямовані на те, щоб допомогти хірургам під час навчання вдосконалити свої знання та вміння, забезпечуючи безпечне контрольоване віртуальне середовище [2].

Отже, віртуальна реальність в медичній освіті – це інноваційний інструмент, який відкриває нові можливості для навчання та підготовки медичних фахівців. VR дозволяє студентам медичних вузів вивчати анатомію та фізіологію людини в цікавому інтерактивному 3D-форматі, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу. Також VR дозволяє студентам навчитися ефективно працювати в стресових ситуаціях та складних сценаріях, що підвищує якість медичної освіти, що є дуже важливим для розвитку медичної галузі та забезпечення якісної медичної допомоги пацієнтам у майбутньому.

### **Література:**

1. What is virtual reality? URL: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/virtual-reality> (дата звернення: 09.04.2024)
2. How AR & VR in Healthcare Enhances Medical Training? URL: <https://onix-systems.com/blog/ar-vr-in-medical-training> (дата звернення: 09.04.2024)
3. Virti. URL: <https://www.virti.com/industries/healthcare/> (дата звернення: 09.04.2024)
4. SimX. URL: <https://www.simxvr.com/> (дата звернення: 09.04.2024)
5. Oxford Medical Simulation. URL: <https://oxfordmedicalsimulation.com/> (дата звернення: 09.04.2024)
6. TMU pioneers world's largest virtual reality anatomy class. URL: <https://oge.tmu.edu.tw/tmu-pioneers-worlds-largest-virtual-reality-anatomy-class/> (дата звернення: 09.04.2024)

*Слюсаренко Олександр Костянтинович,  
Державний університет інтелектуальних  
технологій і зв'язку, м. Одеса, Україна  
ORCID: 0009-0003-8532-9285*

### **ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТАХ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1699/>

Впровадження штучного інтелекту в безпілотних літальних апаратах відкриває можливість створити системи, які здатні автоматично ухвалювати рішення на основі зібраних даних, виявляти закономірності та реагувати на зміни в режимі реального часу. Інтеграція штучного інтелекту підвищує ефективність, точність і безпеку безпілотних літальних апаратів у найрізноманітніших галузях, від військової до цивільної.

Використання аналітичних моделей у галузі безпілотних літальних апаратів (БПЛА) відіграє важливу роль у збиранні, обробці та використанні даних із датчиків. Сучасні БПЛА оснащені різними типами датчиків, такі як камери, радары та лазерні далекоміри, які надають великий обсяг інформації про стан довкілля і самого літального апарата.

Аналітичні моделі використовуються для допомоги в зборі та обробки великих обсягів даних одержаних від датчиків дронів. Наприклад, алгоритми обробки зображень використовуються для розпізнавання об'єктів на знімках з камери, даючи змогу штучному інтелекту розрізняти навколишнє оточення та приймати самостійне рішення.

Також аналітична модель використовується для прийняття рішень на основі аналізу цих даних. Наприклад, системи штучного інтелекту можуть аналізувати динаміку зміни об'єктів на зображеннях з камер і розпізнавати моделі та їх рух, таким чином виявляючи потенційні загрози або зміни в навколишньому середовищі [1].

Штучний інтелект використовується для аналізу даних з камер, розпізнавання об'єктів, виявлення закономірностей і прийняття рішень на основі цих даних. Наприклад, системи комп'ютерного зору можуть розпізнавати на зображеннях такі об'єкти, як транспортні засоби, будівлі та люди. Це може використовуватися для автоматичного виявлення цілей, моніторингу дорожнього руху або виявлення особливих ситуацій, таких як пожежі або надзвичайні ситуації.

Штучний інтелект також може значно розширити можливості камер безпілотних літальних апаратів. Алгоритми корекції зображення можуть автоматично налаштовувати параметри зйомки для отримання чітких і ясних зображень навіть у складних умовах освітлення і погоди. Це дає змогу домогтися високої якості зображення навіть під час руху безпілотника або в ситуаціях, коли стабільне знімання ускладнене. Такі алгоритми можуть автоматично компенсувати вібрації та рухи, що дає змогу отримувати високоякісні зображення навіть під час впливу екстремальних чинників [2].

Таким чином, використання штучного інтелекту для поліпшення функціональності камер БПЛА дозволяє забезпечити надійні та високоякісні зображення в різних умовах експлуатації, що робить ці апарати більш ефективними та універсальними у своєму застосуванні.

Використання штучного інтелекту для розпізнавання зображень, аналізу руху та виявлення образів дає змогу автоматизувати процес моніторингу, виявлення загроз і вжиття необхідних контрзаходів у режимі реального часу. Це значно підвищує безпеку та ефективність використання БПЛА в різних галузях, відкриваючи значні перспективи для їхнього подальшого розвитку та застосування.

### **Література:**

1. PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT OF UNMANNED AERIAL VEHICLES (UAVs). *Technical Science and Innovation*. URL: <https://btstu.researchcommons.org/journal/vol2020/iss3/5/> (date of access: 11.04.2024).
2. People detection and tracking from aerial thermal views. *IEEE Xplore*. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6907094> (date of access: 11.04.2024).

*Столяр Людмила Георгіївна, головний бухгалтер  
Товариство з додатковою відповідальністю  
«Чернівецький хімзавод», м. Чернівці  
ORCID: 0000-0001-9434-2607*

*Слижук Маріанна Віталіївна, студентка 4 курсу  
Чернівецького торговельно-економічного інституту  
Державного торговельно-економічного  
університету, м. Чернівці*

## **СПЕЦІАЛІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОФІСНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ АУДИТОРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1694/>

У сучасному світі, де швидкість, точність і надійність стають ключовими складовими успішної аудиторської діяльності, спеціалізовані технології офісного призначення стають невід'ємною частиною професійної практики. Шляхом поєднання передових інформаційних рішень із сучасними стандартами аудиту, ці технології не лише спрощують рутинні завдання, а й відкривають нові можливості для аналізу, передбачення та реагування на ризики.

Для зменшення рівня витрат, покращення якості та достовірності результатів, отриманих у процесі проведення ІТ-аудиту, усе більшого значення набуває використання відповідних спеціалізованих програмних засобів.

Спеціалізовані програмні технології приносять численні переваги в аудиторську діяльність, зокрема такі:

1. Збільшення ефективності аудиторських процесів – допомагають автоматизувати багато рутинних процесів аудиту, таких як збір, обробка та аналіз фінансових даних, що зменшує час потрібний для проведення аудиторських робіт.

2. Збільшення точності: використання ІТ дозволяє підвищити точність аудиторських процедур та аналізу фінансової інформації шляхом уникнення людських помилок та автоматизованої перевірки даних.

3. Покращення якості аналізу фінансової інформації: ІТ забезпечують аудиторам доступ до потужних інструментів аналізу даних, що дозволяє виявляти тенденції, аномалії та потенційні ризики більш ефективно та швидко.

4. Підвищення дотримання стандартів: використання спеціалізованих програм допомагає забезпечити дотримання аудиторських стандартів та вимог регуляторних організацій, що є критично важливим у професійній аудиторській практиці.

5. Покращення звітності: ІТ дозволяють швидше та ефективніше підготувати аудиторські звіти, що сприяє зменшенню термінів проведення аудиту та покращенню комунікації з клієнтами.

6. Захист конфіденційності та безпеки даних: використання спеціалізованих програм забезпечує захист конфіденційності фінансової інформації та знижує ризик її неправомірного доступу.

Відомими спеціалізованими технологіями засобами офісного призначення є SAS, Excel, Access, Google Sheets, Crystal Reports, Business Objects та інші. Перелічені засоби оснащені математичним, статистичним, аналітичним функціоналом, що дає можливість графічно подавати інформацію та програмувати додаткові функції при проведенні аудиту. Однак на особливу увагу заслуговують GAS рішення, розроблені компанією Audit Command Language: спеціалізована програма для аудиту ACL оснащена функціоналом для проведення різноманітних видів аудиту: як кожного виду окремо, так і повномасштабного цілісного оцінювання.

Програмне забезпечення ACL забезпечує доступ до будь якої бази даних, без попередньої підготовки чи узагальнення. Відповідно аудитор, має можливість досить легко здійснювати запити та змінювати дані у файлах. На відміну від стандартних форматів баз даних, ACL дозволяє зчитувати сховища даних, які підтримуються COBOL, і практично будь-які інші «застарілі» дані. Це є важливим, адже ефективно прийняття управлінських рішень залежить від своєчасності отриманої інформації, яка може бути прихована у великих файлах даних, розкиданих по декількох базах даних. Програмне забезпечення ACL дозволяє об'єднувати дані з різних систем для порівняння та узгодження і здійснює системну інтеграцію. Програма не має обмежень щодо загального обсягу даних, які потрібно опрацювати, тобто може одночасно аналізувати мільйони записів. Функціонал програмного забезпечення ІТ-аудиту забезпечує копіювання даних фінансової та бухгалтерської звітності клієнтів та подальший їх аналіз за допомогою запитів, вибірок, визначення втрачених послідовностей, статистичного аналізу, калькуляцій, пошуку дублювання даних, зведених таблиць, перехресного табулювання.

У підсумку, спеціалізовані технології офісного призначення в аудиторській діяльності відіграють важливу складову у підвищенні ефективності, точності та якості аудиторських процесів. Вони дозволяють автоматизувати завдання, забезпечують захист конфіденційної інформації, спрощують аналіз великих обсягів даних та полегшують взаємодію з клієнтами. Розвиток і впровадження сучасних технологій допомагає аудиторам відповідати вимогам сучасного ринку та ефективно конкурувати в галузі. Важливою є також постійна підтримка та навчання з використання новітніх інструментів, щоб залишатися в лідерах у сфері аудиту.

#### **Література:**

1. Електронний аудит – сучасна форма електронного контролю (світові тенденції та етапи запровадження) ≈ Electronic audit – modern form of electronic control (global trends and stages of implementation): навч. посіб. / за заг. ред. Г. М. Білецької. К: Алерта, 2018. 206 с.



2. Шевчук, І. В., Шевчук, В. І., Чернікова, Н. В. (2019). Автоматизація аудиторської діяльності. Вісник Національного університету «Львівська політехніка», (5), 137-143.
3. Яценко, О. О., Шведа, Л. О. (2018). Використання інформаційних технологій у процесах аудиту: аналіз проблем та перспективи впровадження в Україні. Вісник Хмельницького національного університету, (3), 167-173.

*Суханов Володимир Геннадійович, доктор технічних наук,  
професор каф. ВБК Одеська державна академія  
будівництва та архітектури, м. Одеса, Україна  
ORCID: 0000-0003-2371-181X*

*Чернов Ігор Станіславович, кандидат технічних наук,  
старший викладач кафедри ПАТБМ Одеська державна академія  
будівництва та архітектури, м. Одеса, Україна  
ORCID: 0000-0002-8787-1006*

*Суханова Світлана Володимирівна, кандидат технічних,  
доцент кафедри ВБК, Одеська державна академія  
будівництва та архітектури, м. Одеса, Україна  
ORCID: 0000-0003-3142-8790*

## **ОСВІТА, НАУКА, GOOGLE-МИСЛЕННЯ: ФІАСКО ЧИ НОВА ГРАМОТНІСТЬ?**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1692/>

*«Кількість транзисторів, що розміщуються на кристалі  
інтегральної схеми, подвоюється кожні 24 місяці»  
Закон Мура*

Існуюче нині серед деяких викладачів вищої школи старого покоління насторожене (але навіть не тільки критичне!) ставлення до «суцільної» комп'ютеризації суспільства, освіти та науки як його елементів, має свої підстави. При цьому перелік питань, що постійно накопичуються, як нам здається, об'єктивних і суб'єктивних, у своєму кількісному виразі залишається критично незмінним (або, навіть, зменшується) за рахунок неминучої необхідності освоювати це нове, «унавожене» комп'ютерними технологіями життя. Якість цих питань, щоправда, змінюється: з технічної площини вони переходять у сферу філософського осмислення наслідків розвитку комп'ютерної техніки та відповідного розвитку інтернету як всепроникної технології, яка торкається кожного аспекту нашої культури.

Нове суспільство, в якому ми живемо і яке різні дослідники називають по-різному («постіндустріальне», «інформаційне», «суперіндустріальне», «активне», «зріле» тощо), на нашу (і не тільки!) думку, характеризується дивовижним станом сил інновацій (науки!) та подвоєнням обчислювальної

потужності кожні два роки (так званий закон Мура). У цих умовах, пристосовуючись до нового життя і думаючи про майбутнє, необхідно виділити, оцінити та намітити доступні механізми адаптації, що коригують сприйняття реальності до ступеня, який забезпечує відносну індивідуальну та соціальну комфортність існування.

Торкаючись лише однієї з очевидних проблем або, точніше, явищ в освіті та науці, слід зазначити їхню зрозумілу всюдисущість і невідворотність, та, як наслідок, необхідність адаптації, з привнесенням до неї зазначеного вище філософського осмислення. Мова йде про google-мислення, яке неминуче формується у людей, які взаємодіють із інтернетом. Молоде покоління (школярі, студенти, молоді фахівці, і т.д., і т.п.) практично повністю перейшло на цей тип мислення, і продовжує, по суті, мутувати в цьому напрямі, все більше віддаляючись від традиційних, що склалися століттями, типів мислення. Сутність цього мислення полягає у пошуку інформації за ключовими словами. На перший погляд, нічого поганого в цьому немає. Нібито, це так, але...? Інформація не стане знанням, якщо її не структурувати, тобто, не вкласти в «прокрустове ложе» системи понять, визначень, норм дисципліни, що вивчається, або досліджуваної проблеми (з подальшим перетворенням її в вирішувану задачу).

А тут може виникнути (і виникає!) проблема. Людина, яка не знає, не вміє, а лише поінформована, втрачає здатність до творчого мислення, розучується тривалий час утримувати увагу на одному предметі, втрачає свій первісний творчий потенціал, в цілому – стає принципово «непридатною» до навчання, і, в результаті, трансформується з «*homo sapiens*» в «*homo google-sapiens*», стаючи додатком інтернету. Таким чином, людина втрачає здатність переводити теорію в практику, та, як наслідок, будь-коли стати справжнім майстром у своїй справі.

Все сказане вище не означає, що нам потрібно відмовитись від інтернету. Ми маємо знайти ту грань, за якою його систематичне використання робить людину «пошуковою машиною», яка не відрізняє інформацію від інформування та знання від незнання. Нам здається, тут необхідно систематизувати та активно впроваджувати принципово нові практики саморозвитку та самонавчання людини (влаштовані за принципом – «не мене навчать, я сам навчуся»), які вже існують, але ще не стали прийнятним підходом для широких мас людей, що навчаються.

Автори розуміють, що висловлені ними побоювання не є незаперечними, особливо зараз, коли (зрозуміло, що тимчасово, але...) online-навчання замінило нормальний прямий контакт (без комп'ютерного посередника) викладача зі студентами. Ми готові до дискусії (і навіть закликаємо до неї), але не з метою відстоювання своєї точки зору, а для того, щоб ініціювати погляди будь-якого напрямку, багатовекторність яких дозволить з позицій елементів системного підходу оцінити концепт, що склався (щоправда, неостаточно), наступаючої та, сподіваємось, «милосердної» для нас, комп'ютерної ери.

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

*Лемешенко Ірина Геннадіївна,  
кандидат економічних наук, старш. викл. кафедри економіки,  
Кременчуцький національний університет  
імені Михайла Остроградського, м. Кременчук  
ORCID: 0000-0001-5411-3770*

*Шишлова Юлія Вікторівна,  
бакалавр, студент 4 курсу,  
Кременчуцький національний університет  
імені Михайла Остроградського, м. Кременчук*

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИКОЮ НА МІКРОРІВНІ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ В МАШИНОБУДУВАННІ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1702/>

Діджиталізація відображає процес перетворення різноманітної інформації у всіх її формах – текстовій, аудіо, візуальній – у цифровий формат, доступний для сучасних електронних пристроїв.

Цифрова трансформація не обмежується простим удосконаленням процесів; вона передбачає глибокі зміни в роботі компаній. Використання цифрових технологій, культурні трансформації та нові бізнес-моделі стають ключовими елементами цього процесу. Організація не лише впроваджує електронні технології чи покращує свій присутній у мережі, але також переглядає свої підходи до бізнесу з метою створення нових шляхів отримання прибутку [1].

Гартнер визначає діджиталізацію [1; 2] як процес використання цифрових технологій для перетворення бізнес-моделі та створення нових можливостей у галузі отримання прибутку. Це виходить за рамки простого впровадження електронного документообігу чи підвищення відомості про бренд у соціальних медіа. Початок діджиталізації пов'язаний з появою перших цифрових пристроїв наприкінці двадцятого століття, але значний прогрес відбувся завдяки появі Інтернету, смартфонів та таких технологій, як штучний інтелект, аналіз великих даних, Інтернет речей, машинне навчання та хмарні рішення. Тепер ми вже не просто зберігаємо файли на флеш-накопичувачах, ми можемо замовляти товари будь-де. Пандемія COVID-19 прискорила перехід до дистанційної роботи. З початком російського вторгнення хмарні рішення стали важливими для зберігання критично важливої інформації.

Оцифрування – це процес перетворення інформації з аналогового формату в цифровий. Без цього діджиталізація неможлива. Оцифрування спрямоване на оптимізацію внутрішніх процесів, таких як автоматизація та мінімізація використання паперу. Проте цифрова трансформація більше зосереджена на людях, ніж на цифрових технологіях, і передбачає широке впровадження цифрових технологій та культурних змін. Вона потребує значних організаційних змін, які підтримує керівництво [1].

Бізнес стикається з труднощами у вантажоперевезеннях, що негативно впливає на міжнародні логістичні потоки. Наприклад, морські порти, які раніше використовувалися для експорту продукції, зараз заблоковані, і компанії активно шукають альтернативні шляхи для організації логістичних ланцюгів. Ці зміни в логістичному секторі відбулися задовго до війни, через пандемію та економічні напруги між США та Китаєм. Ринок швидко локалізується, ланцюги поставок переносяться ближче до країни виробництва або реалізації продукту. До війни 75% зовнішнього товарообігу України припадало на морські порти, оскільки Україна вважається одним зі світових лідерів у виробництві та експорті зерна. Проте через російську агресію основний логістичний маршрут для цього товару (Чорне море) було заблоковано. Раніше найбільший логістичний центр (70–80% складських площ) знаходився в Київській області [3]. Проте з початком воєнних дій компанії змушені були перевозити товари на захід України, де не було складських приміщень такої величини. З'явилися і труднощі з закупівлею товарів, що призвело до проблем з обмеженим асортиментом та постачальниками, блокуванням портів та навантаженням на залізничну інфраструктуру. Крім того, блокпости, огляди, комендантська година – все це ускладнює перевезення вантажів, тому необхідно планувати альтернативні маршрути наперед, оскільки існує ризик нових атак.

Альтернативою для вирішення проблеми та підвищення ефективності логістичних маршрутів поставок в сучасних умовах невизначеності є відома методологія IDEF. Спочатку абревіатура IDEF відповідала ICAM Definition, але в 1999 році вона була перейменована на Integration Definition. Це сімейство мов моделювання в галузі системної та програмної інженерії, які охоплюють різноманітні аспекти, починаючи від функціонального моделювання до обробки даних, імітаційного моделювання, об'єктно-орієнтованого аналізу та проектування, а також набуття знань. Мови були розроблені за підтримки Військово-повітряних сил США і, хоча їх найчастіше використовують ВПС США та інші військові інституції Міністерства оборони США, вони є загальним надбанням [4].

Найбільш відомі та використовувані компоненти сімейства IDEF – це IDEF0 (рис. 1), що представляє мову функціонального моделювання, розроблена на основі SADT, та IDEF1X, яка стосується інформаційних моделей і проблем проектування баз даних.



Рис. 1 Сімейство мов IDEF-моделювання  
 Розроблено автором на основі [4]

Основні принципи методології IDEF0 включають: ієрархічний підхід (будується з ієрархічно впорядкованих функцій, кожна функція розбивається на більш дрібні елементи для кращого розуміння та аналізу), формальність (використовує формальні графічні символи та правила для подання функцій, їх взаємозв'язків і інших елементів моделі, що дозволяє однозначно та чітко описати різні аспекти системи), взаємозв'язок функцій (дозволяє відобразити взаємозв'язки між функціями, ідентифікувати потреби у вхідних даних та результати роботи кожної функції), документування та аналіз (дозволяє створювати документацію процесів та систем, що допомагає в їх аналізі, оптимізації та управлінні).

Методологія IDEF0 широко використовується для аналізу та проектування систем в різних галузях, включаючи виробництво, бізнес, програмне забезпечення та інші. Функціональна модель IDEF будується шляхом декомпозиції великих складних функцій і зв'язків на більш дрібні [4]. З метою вирішення проблеми оптимізації логістичних ланцюгів поставок було запропоновано такі заходи (рис. 2): оптимізація поставок; впровадження системи управління запасами; використання сучасних систем управління запасами; використання ІТ та АІ для автоматизації та оптимізації бізнес-процесів; постійний моніторинг та аналіз результатів; розвиток стратегічних партнерств; напрацювання критеріїв відбору постачальників; подальше вдосконалення.

Отже, цифрова трансформація – це більше, ніж просте удосконалення процесів; це глибокі зміни у способі функціонування компаній. Вона включає в себе використання цифрових технологій, культурні зміни та нові бізнес-моделі. Ці зміни стають ключовими елементами для досягнення успіху в сучасному світі бізнесу. Однією з таких трансформацій є логістичний сектор, який стикається зі складнощами через обмеження вантажоперевезень, що виникають через різні чинники впливу зовнішнього середовища, такі як війна, пандемія та інші соціально-політичні фактори.



Рис. 2 IDEF0 Представлення бізнес-процесу оптимізації управління ланцюгом поставок  
Власна розробка авторів\*

Ринок швидко адаптується, шукаючи альтернативні шляхи для організації логістичних ланцюгів поставок, що призводить до локалізації ланцюгів поставок та пошуку нових ефективних рішень. Одним із таких рішень є використання методології IDEF, яка дозволяє оптимізувати та автоматизувати бізнес-процеси (зокрема у галузі машинобудування), для забезпечення ефективної роботи логістичних маршрутів поставок в умовах невизначеності.

### Література:

1. Що таке діджиталізація та які переваги вона надає бізнесу. URL: <https://gigacloud.ua/blog/navchannja/scho-take-didzhitalizacija-ta-jaki-perevagi-vona-nadae-biznesu>
2. Gartner Says Global Artificial Intelligence Business Value for 2026. URL: <https://www.gartner.com/en>
3. Негода А., Русак Д. Міжнародна логістика та глобальні ланцюги постачань: навчальний посібник у схемах, 2023. с. 268
4. Махым Zosym. IDEF. URL: <https://www.maxzosim.com/idef/>



*Таборовський Андрій Анатолійович, аспірант,  
Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль  
ORCID: 0009-0001-9657-5364*

*Комар Мирослав Петрович,  
доктор технічних наук, професор,  
Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль  
ORCID: 0000-0001-6541-0359*

## **АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ БЛОКЧЕЙН У СФЕРІ СКЛАДСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1670/>

Галузь складування є фундаментальною частиною глобальної системи управління ланцюгом поставок, яка є ключовою ланкою, яка забезпечує безперебійну роботу та швидку доставку товарів з одного місця в інше. Ця складна мережа нерозривно переплетена з системою підтримки прийняття рішень (СППР), критичним елементом, який значно підвищує ефективність складських операцій. Однак, як і будь-яка складна система, СППР не ідеальна, і завжди є можливості для вдосконалення та оптимізації. У цьому вичерпному есе детально розглядатимуться потенційні вдосконалення, які можна зробити, детально обговорюватиметься їх впровадження та оцінюватиметься прогнозований вплив цих змін на ефективність DSS у складській галузі [1, с. 22].

Для максимізації об'ємів продукції, яка проходить крізь склад, необхідно ефективно приймати рішення щодо обробки на постановки на чергу перевізників з завантаженням\вивантаженням товару. Бо це є той критичний процес, який впливає на швидкодію складу. Клієнти складу мають можливість бронювати певний час, прогнозуючи свої транспортування. Несвоєчасне виконання вивантаження чи завантаження блокує роботу складу та впливає на інших клієнтів. Таким чином конфліктні відрізки часу приймаються на користь того клієнта, який має краще репутацію.

У сферах бізнесу, де рішення прийняті на користь одного контрагента, шкодять іншому контрагенту, потрібен правильний менеджмент прийняття рішень. Існуючі системи СППР гарантують чесність та обґрунтованість алгоритму прийняття рішення, але не можуть гарантувати чесність та цілісність вхідних даних, а також впровадження результатів. Будь-яка автоматизація СППР має етапи, які можуть бути скомпроментовані. Це зменшує довіру між контрагентами та шкодить бізнесу. У сфері складського господарства неефективно прийняті рішення впливають на ланцюг поставок, тобто на можливість реалізувати товари чи послуги напряду.

Для забезпечення прозорості автоматизації системи прийняття рішень пропонується застосувати блокчейн як джерело інформації, місце збереження інформації а також механізм відслідкування рішень, що приймає система.

DAO – (decentralized autonomous organization) програмне забезпечення, що реалізується на блокчейн та представляє собою групу клієнтів, які однаковою мірою володіють певною інформацією. Будь-які операції над цією інформацією можливі лише за переважної згоди всіх клієнтів.

Основна перевага DAO полягає в тому, що вони пропонують вирішення дилеми принципал-агент. Ця дилема є конфліктом пріоритетів між особою чи групою (принципал) і тими, хто приймає рішення та діє від їх імені (агент).

У деяких ситуаціях можуть виникати проблеми, поширеною з яких є стосунки між зацікавленими сторонами та генеральним директором. Агент (генеральний директор) може працювати таким чином, що не відповідає пріоритетам і цілям, визначеним принципалом (зацікавленими сторонами), і натомість діяти у власних інтересах.

DAO вирішують дилему принципал-агент через управління спільнотою. Зацікавлені сторони не змушені приєднуватися до DAO і роблять це лише після розуміння правил, які ним керують. Їм не потрібно довіряти будь-якому агенту, який діє від їхнього імені, і натомість вони працюють як частина групи, чий стимул узгоджений.

Токеноміка регулює відносини між сторонами, вказує на їх вагу (пріоритет) в межах спільноти. За позитивні дії в інтересах спільноти сторона отримує токени, стаючи більш впливовим членом, а за негативні дії – втрачає їх, стаючи менш впливовим членом.

Інтереси власників токенів збігаються, оскільки природа DAO спонукає їх не бути зловмисниками. Оскільки вони мають частку в мережі, вони хочуть, щоб вона досягла успіху. Діяти проти цього означало б діяти проти їхніх власних інтересів.

Впроваджуючи ці вдосконалення, галузь складського господарства може забезпечити більш надійний і ефективний механізм автоматизації стану чи поведінки, наприклад, прийняття бізнес рішень щодо пріоритизації замовлень, що підвищує якість ланцюжка поставок, що призведе до покращення операційної продуктивності. Це, у свою чергу, може призвести до більшої задоволеності клієнтів, оскільки товари доставляються ефективніше та точніше. Це також відкриває двері для значного зростання бізнесу на зростаючому конкурентному ринку, оскільки ефективний склад, швидше за все, залучить і утримає клієнтів.

Таким чином, підвищення ефективності системи підтримки прийняття рішень у складській галузі є не просто необхідністю, а стратегічним кроком, який може призвести до значних операційних і бізнес-переваг, забезпечуючи постійне зростання та успіх галузі в майбутньому. Впровадження цих удосконалень вимагатиме ретельного планування та всебічного розуміння поточної системи, але потенційні переваги роблять це вартим зусилля.

### **Література:**

[1] Бідюк П. І., Тимощук О. Л., Коваленко А. Є., Коршевнік Л. О. Системи і методи підтримки прийняття рішень: підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 610 с.

[2] Вербицька А. М., Савченко В. А., Дзюба Т. М., Кацалап В. О. Національна і глобальна безпека. Наука і оборона. 2017. №1. С. 9-12. DOI: <https://doi.org/10.33099/2618-1614-2017-0-1-9-12> .

[3] Войтко О. Особливості проведення аналізу відкритих джерел при розробленні паспорта цільових аудиторій в інтересах реалізації стратегічного нарративу держави. Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. 2021. Том 40. № 1. С. 169-174. DOI: <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2021-40-1-169-174> .

[4] Микусь С., Войтко О. Показники розповсюдження інформації серед цільової аудиторії. Виклики науці сучасності : Науковий збірник «InterConf». In: Proceedings of the 8-th International Scientific and Practical Conference Washington, USA, April 4-5, 2021. Washington : endeavors Publisher. 2021. № 48. С. 1053-1057. URL: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/11068> (дата звернення: 12.09.2023).

[5] Миронович Г. А., Колосовська І. І. Демократичне впорядкування. 2022. Вип. 1(29). С. 57-70. DOI: <https://doi.org/10.23939/dg2022.01.057> .

*Тимчук Валерій Олександрович, бакалавр,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

*Науковий керівник: Одайська Христина Савеліївна,  
кандидат технічних наук,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

## **КОРПОРАТИВНА МЕРЕЖА НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1689/>

Корпоративна мережа – це велика багатосегментна локальна мережа на території до декількох кілометрів в діаметрі, що об'єднує локальні мережі близько розташованих будівель [1]. Корпоративні мережі переважно розвинені в коледжах і університетах. Найчастіше вони об'єднують різноманітні будівлі, в тому числі адміністративні, навчальні корпуси, бібліотеки, гуртожитки, гімназії та інші споруди.

Актуальність даної розробки полягає в тому, що корпоративна мережа для навчального закладу не лише забезпечує безпеку учасників навчального процесу, але і має оптимізовану інфраструктуру, що дозволяє ефективно передавати дані та використовувати інформацію.

Метою роботи є розробка та впровадження мережі для зручності, безпеки та полегшення в університетах, коледжах та інших навчальних закладах.

Переваги даної розробки наступні:

Ієрархічна система, а тобто дані передаються через різні рівні мережі, починаючи від кінцевих пристроїв до серверів та обчислювальних центрів.

Динамічна маршрутизація для автоматичного визначення оптимального шляху передачі даних у мережі.

VLAN, що дозволяє організувати мережеві ресурси за відділами, функціями або локаціями з мінімізацією комунікації [3].

Захист мережі, а точніше захист від фізичних заходів, таких як контроль доступу до пристроїв та відділення мережних сегментів, до програмних заходів, таких як мережеві файрволи та системи виявлення вторгнень.

Щоб максимально удосконалити дану розробку було додано також систему відеоспостереження та протипожежна сигналізація. З системного рівня налаштовано DNS безпеку для захисту від DNS-атак та інших подібних загроз. Це дозволило уникнути перенаправлення трафіку на шкідливі домени та дає безпечний доступ до інтернету [5]. Також для потреби можна розширити дану мережу оскільки в центральних комутаторах залишилися вільні порти, які дають можливість легко і без великих затрат приєднати ще декілька робочих станцій.

Для того щоб в даному проєкті було можливо виконати всі зазначенні функції та можливості був використаний Cisco Packet Tracer. На рисунку 1 зображена дана схема проєкту.

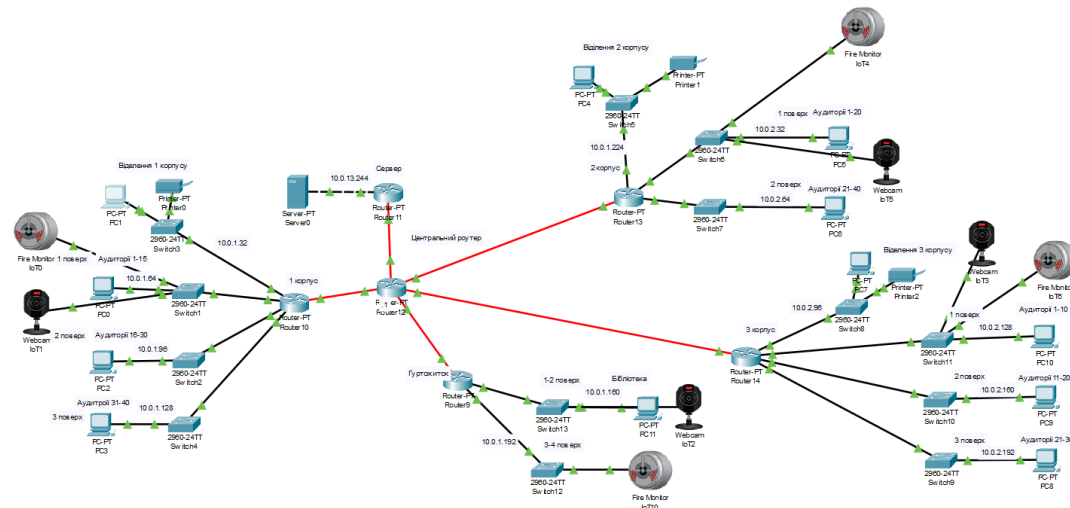


Рис.1. Схема корпоративної мережі навчального закладу

Таким чином можна дійти висновку, що корпоративна мережа це одна з найкращих мереж, яка може підійти для університетів, або інших навчальних закладів, через свою гнучкість та змогою розширюватись за потреби.

### Література:

1. Корпоративна мережа. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Campus\\_Area\\_Network](https://uk.wikipedia.org/wiki/Campus_Area_Network)
2. T. Lammle, W. Odom, and C. Wallace. CCNP: Routing: Study Guide, 2015. – 484 p.
3. VLAN. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/VLAN>
4. Internet Protocol URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Internet\\_Protocol](https://uk.wikipedia.org/wiki/Internet_Protocol)
5. DNS. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Система\\_домених\\_імен](https://uk.wikipedia.org/wiki/Система_домених_імен)

## Секція 2. Економічні науки

*Войцех Владислав Олександрович, аспірант,  
Ukrainian-American Concordia University, Київ  
ORCID: 0000-0002-1027-5935*

### ІНСТРУМЕНТАРІЙ РЕГРЕСІЙНО-КОРЕЛЯЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВПЛИВУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА ЕКОНОМІЧНЕ ЗРОСТАННЯ

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1700/>

На сучасному етапі розвитку цифровізація стає одним з ключових факторів економічного зростання. Цифровізація являє процес перетворення інформації та бізнес-процесів в цифровий формат, який прискорює інновації, підвищує ефективність та сприяє глобалізації. Оцінка впливу цифровізації на економіку є важливим кроком для розробки ефективних державних політик і стратегій розвитку бізнесу [1, с. 433; 4, с. 100]. В цьому контексті регресійно-кореляційні моделі надають дієві інструменти для прогнозування та аналізу цього впливу. Цифровізація впливає на економічне зростання через кілька каналів: по-перше, цифровізація покращує доступ до інформації, по-друге, оптимізує виробничі процеси, по-третє, сприяє створенню нових ринків та бізнес-моделей, а також підвищує якість життя споживачів. Аналіз цих процесів дозволяє зрозуміти, як цифрові технології можуть стимулювати економічне зростання та які фактори максимізують цей вплив. Цифровізація суттєво трансформує сучасну економіку, стаючи ключовим фактором їх розвитку та конкурентоспроможності. Цей процес впливає на всі сектори, від виробництва до споживання, сприяючи підвищенню результатів через автоматизацію та оптимізацію робочих процесів. Такий підхід дозволяє компаніям та урядам збирати та аналізувати великі обсяги даних, що відкриває нові можливості для обґрунтованого прийняття рішень, сприяє стратегічному плануванню та покращує оперативне управління.

Завдяки цифровізації з'являються інноваційні бізнес-моделі, які могли бути недоступні в традиційних умовах. Це створює конкурентні переваги та стимулює економічне зростання [2, с. 83; 3, с. 206]. Доступ до нових ринків стають простішими завдяки цифровим каналам, що дозволяє компаніям легко розширювати свою присутність по всьому світу. Позитивний вплив цифровізації також відчутний у соціальній сфері в частині покращення доступу до освіти, охорони здоров'я та інших важливих послуг, підвищуючи загалом якість життя населення. Водночас, існують значні виклики, такі як питання конфіденційності, кібербезпеки та необхідність забезпечення рівного доступу до цифрових ресурсів для всіх верств населення. Важливо зазначити, що цифровізація сприяє створенню більш стійких економічних моделей, надаючи можливості для оптимізації використання ресурсів та зменшення викидів.

Інноваційний потенціал цифрової трансформації стимулює технологічний прогрес у всіх секторах економіки, спонукаючи до розвитку нових продуктів і послуг. Однак, для того, щоб максимально використати переваги цифровізації, необхідно адекватно відповідати на супутні виклики, забезпечуючи безпеку даних, приватність інформації та доступ до цифрових можливостей для всіх груп населення. Таким чином, цифровізація не тільки суттєво змінює ландшафт сучасних економік, але й ставить перед суспільством нові завдання щодо забезпечення інклюзивного та стійкого розвитку.

В даному контексті регресійно-кореляційна модель виступає як ключовий інструмент аналізу, надаючи можливість глибоко проаналізувати взаємозв'язки між змінними для виявлення того, як економічний розвиток залежить від різних аспектів цифровізації. За допомогою цієї моделі можливо не тільки ідентифікувати наявність зв'язку між цифровою трансформацією та економічними показниками, а й оцінити силу та значимість цього зв'язку. Такий підхід уможливує прогнозування майбутніх тенденцій, дозволяючи урядам та бізнесу зорієнтуватися у своєму плануванні та стратегічному розвитку. Водночас, регресійно-кореляційна модель допомагає «фільтрувати» вплив зовнішніх факторів. Це не тільки покращує точність аналітичних висновків, але й дозволяє більш ефективно розподіляти ресурси, спрямовуючи інвестиції в найбільш перспективні напрямки.

Регресійний аналіз є потужним інструментом, який дозволяє виявляти зв'язки між змінними та прогнозувати значення однієї змінної на основі інформації про інші. У контексті цифровізації та економічного зростання, регресійний аналіз може бути використаний для оцінки, як зміни в показниках цифровізації (наприклад, широкосмуговий доступ до Інтернету, рівень освіти в галузі ІТ, інвестиції в ІТ) впливають на економічні показники (ВВП на душу населення, рівень безробіття, інноваційна активність). Кореляційний аналіз, в свою чергу, допомагає визначити наявність та силу зв'язку між змінними, дозволяючи зрозуміти, які аспекти цифровізації мають найбільший вплив на економічне зростання.

Для побудови регресійно-кореляційної моделі необхідно в першу чергу визначити змінні. Це включає вибір змінних, що входять до моделі, що має базуватися на теоретичних передбаченнях та доступності даних. Основними змінними зазвичай є показники, що характеризують рівень цифровізації, та ключові економічні індикатори. Другим етапом є збір даних, а саме за допомогою державних статистичних служб, звітів міжнародних організацій, наукових досліджень тощо. Надалі здійснюється аналіз даних в рамках використання статистичного програмного забезпечення для проведення регресійного та кореляційного аналізу. На завершення, здійснюється інтерпретація результатів, а саме оцінка отриманих коефіцієнтів регресії та кореляції для визначення впливу цифровізації на економічне зростання.

Відповідно побудова та аналіз регресійно-кореляційної моделі дозволяють отримати обґрунтовані прогнози щодо впливу цифровізації на економічне зростання. Дані результати можуть бути використані для розробки політик, спрямованих на стимулювання цифрової трансформації та підвищення



конкурентоспроможності економіки. Важливо розуміти, що ефективність цифровізації залежить не тільки від технологій, а й від готовності суспільства та економіки до їх адаптації і впровадження.

В рамках забезпечення надійності регресійно-кореляційних моделей використовуються різноманітні статистичні методи, які допомагають оцінити точність моделі, виявити стабільність зв'язків між змінними та виключити можливі викривлення [1, с. 438; 5, с. 155; 6, с. 81]. Одним з основних викликів є мультиколінеарність, коли незалежні змінні тісно пов'язані між собою, що може спотворювати оцінки коефіцієнтів. В даному контексті застосовуються такі методи як фактор VIF (Variance Inflation Factor), що дозволяють виявити та оцінити мультиколінеарність. Інший важливий аспект – гетероскедастичність, яка вказує на неконстантну дисперсію помилок регресії, потенційно ведучи до ненадійних стандартних помилок. В даному контексті використовуються тест Бреуша-Пагана або тест Вайта. Автокореляція помилок також може становити ускладнення, особливо в часових рядах. Тест Дарбіна-Ватсона або тест Брейша-Годфрі дозволяє виявити та виправити автокореляцію. Перехресна перевірка використовується для оцінки загальної здатності моделі працювати з незалежними даними, розділяючи вибірку даних на тренувальні та тестові набори. Аналіз залишків відіграє ключову роль у виявленні потенційних недоліків моделі, таких як нелінійність або невідповідні змінні. Нарешті, RESET-тест Рамсея допомагає перевірити, чи правильно специфікована функціональна форма моделі, що є критично важливим для виявлення пропущених змінних. Застосування цих методів у сукупності дозволяє значно підвищити надійність і точність регресійно-кореляційних моделей, що є невід'ємною частиною розробки ефективних стратегій і політик.

Виділимо основні види моделей [1-6], а саме:

– *Лінійна регресія*: це основна модель для аналізу взаємозв'язку між залежною змінною (наприклад, темпами економічного зростання) і однією або кількома незалежними змінними (наприклад, показниками цифровізації). Лінійна регресія може допомогти визначити силу та напрямок впливу цифровізації на економічне зростання.

– *Множинна регресія*: дозволяє аналізувати вплив кількох незалежних змінних на залежну змінну. Це дозволить дослідити, як різні аспекти цифровізації (наприклад, доступ до широкосмугового інтернету, рівень освіти в галузі ІТ, кількість ІТ-компаній тощо) впливають на економічне зростання.

– *Логістична регресія*: може бути використана, якщо залежна змінна є категоріальною (наприклад, чи є позитивний вплив на економічне зростання: так/ні). Це дозволяє оцінити ймовірність настання події на основі одного або декількох незалежних показників.

– *Часові ряди*: аналіз часових рядів може бути корисний для вивчення тенденцій та циклічності економічного зростання в контексті цифровізації. Моделі ARIMA, SARIMA можуть допомогти в аналізі та прогнозуванні змін.

– *Панельні дані*: використання панельних даних може бути корисним для аналізу впливу цифровізації на економічне зростання, враховуючи індивідуальні особливості країн або регіонів протягом часу.

– *Моделювання структурних рівнянь SEM (Structural Equation Modeling)*): це підхід, який дозволяє одночасно аналізувати кілька регресійних рівнянь, вивчаючи складні зв'язки між змінними. SEM може бути корисним для вивчення впливу цифровізації на економіку, включаючи прямі та опосередковані ефекти.

Кожен з цих підходів має свої переваги та обмеження, тому вибір конкретної моделі або їх комбінації залежатиме від цілей дослідження, доступних даних та специфіки питання, яке вивчається.

Результати регресійно-кореляційної моделі, яка досліджує вплив цифровізації на економічне зростання, можуть відіграти значну роль у формуванні економічної політики. Визначення тенденцій і зв'язків між змінними надає цінну інформацію, яка може спрямовувати інвестиції в найбільш перспективні технології та сектори, виявляючи нові можливості для економічного розвитку. Особливо важливою є освітня політика, яка може бути адаптована відповідно до результатів моделі, підкреслюючи необхідність підготовки кваліфікованих фахівців у галузі ІТ. Це забезпечить наявність фахівців, здатних підтримати та розвивати цифрову економіку. На міжнародному рівні аналіз може сприяти глобальній співпраці у сфері цифрових технологій та політики, відкриваючи нові шляхи для міжнародної торгівлі та інвестицій. Це підкреслює значення скоординованих дій і співпраці між країнами для стимулювання глобального економічного зростання через цифровізацію.

В підсумку, аналіз впливу цифровізації на економічний розвиток, заснований на застосуванні регресійно-кореляційних моделей, демонструє, що цифрова трансформація відіграє значну роль у стимулюванні інновацій, оптимізації виробничих процесів та сприянні глобалізації. Це проявляється через покращення доступу до інформації, створення нових ринків та бізнес-моделей, а також підвищення якості життя споживачів, що в свою чергу, стимулює економічне зростання. Ці моделі виявляють ключові канали впливу цифровізації на економіку та підкреслюють необхідність розробки політик, які підтримують цифрову трансформацію. Водночас, виклики, пов'язані з конфіденційністю, кібербезпекою, та цифровим розривом, потребують уваги для максимізації переваг цифровізації для всіх верств населення. Регресійно-кореляційні моделі відіграють важливу роль у розумінні цього процесу, дозволяючи не тільки виявляти зв'язки між змінними, але й прогнозувати майбутні тенденції, що дозволяє урядам та бізнесу розробляти ефективні стратегії для оптимального використання потенціалу цифрової трансформації.

### **Література:**

1. Zemlyak S., Gusarova O., Khromenkova G. Tools for correlation and regression analyses in estimating a functional relationship of digitalization factors. *Mathematics*. 2022. №10(3). С. 429-445.
2. Petkovski I., Fedajev A., Bazen J. Modelling complex relationships between sustainable competitiveness and digitalization. *Journal of competitiveness*. 2022. Vol. 14, no. 2. P. 79-96. URL: <https://doi.org/10.7441/joc.2022.02.05> (date of access: 02.04.2024).

3. Yarovenko H., Litsman M. Analysis and forecasting the impact of the country's digitalization level on its economic development. *Visnik Sums'kogo deržavnogo unìversitetu*. 2021. Vol. 2021, no. 4. P. 203-214. URL: <https://doi.org/10.21272/1817-9215.2021.4-24> (date of access: 02.04.2024).
4. Балашова В., Москалик Р. Вплив цифровізації на зростання валового випуску (на прикладі країн європейського союзу). *Grail of science*. 2023. № 31. С. 97-103. URL: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.15.09.2023.16> (дата звернення: 01.04.2024).
5. Піжук О. Структурні зміни сукупних доходів домогосподарств України в умовах цифровізації. *Вісник економічної науки України*. 2021. № 1 (40). С. 153-158.
6. Rudenko M. Econometric analysis of the impact of economy digitalization on agricultural production development. *Ekonomika APK*. 2020. No. 4. P. 66-79. URL: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202004066> (date of access: 28.03.2024).

*Касьян Єва, Сумський національний  
аграрний університет, Україна*

*Гонка Ольга, Академія фінансів і бізнесу Vistula, Польща*

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

## **РОЛЬ ШЕРИНГОВОЇ ЕКОНОМІКИ В РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1706/>

Економіка спільного використання (шерингова економіка) змінила традиційні підходи до володіння та доступу до ресурсів і стрімко розвивається в усьому світі, включно з Україною. Вона несе в собі потенціал для розв'язання багатьох соціально-економічних проблем, зокрема для стимулювання соціального підприємництва та забезпечення сталого розвитку. Європейська комісія визнає, що економіка спільного використання є значним внеском у створення робочих місць та економічне зростання в Європейському Союзі. ШЕ заохочує розвиток нових бізнес-моделей, заснованих на інноваціях, узгоджуючись з порядком денним сталого розвитку ЄС та підтримуючи перехід до циркулярної економіки [1].

Шерингова економіка, як модель спільного доступу до товарів та послуг, може сприяти соціальному підприємництву. Обидві концепції підтримують ідею ефективного використання ресурсів. Соціальні підприємства зазвичай мають соціальну місію, спрямовану на покращення якості життя людей або

розв'язання соціальних проблем. ШЕ може підтримувати цю місію, забезпечуючи доступ до ресурсів для потребуючих груп населення. Соціальні підприємства можуть використовувати платформи економіки спільного користування для забезпечення своїх послуг або реалізації своєї місії [2].

Економіка спільного споживання може бути важливим інструментом у досягненні сталого розвитку, оскільки вона спрямована на зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, підвищення ефективності використання ресурсів та сприяння створенню більш справедливого та інтегрованого суспільства [3]. Шерингова економіка дозволяє більш ефективно використовувати ресурси. Спільне використання ресурсів може значно знизити витрати для індивідуальних користувачів. Шерингова економіка стимулює інновації, так як нові бізнес-моделі постійно з'являються в шеринговій економіці, що призводить до створення нових робочих місць і продуктів. Шерингова економіка забезпечує більшу гнучкість та доступність ресурсів для ширшого кола людей, які можуть не мати можливості або бажання володіти ними на повну ставку. Втім, ця нова модель споживання принесла не тільки переваги, а й певні виклики. Поділ особистих ресурсів з незнайомцями може створювати ризики для безпеки особи. Для тих, хто заробляє на життя через платформи шерингової економіки, існує проблема нестабільності доходу, зумовлена коливаннями попиту та неконтрольованими змінами в політиці платформ. Зростаюча залежність від платформ шерингової економіки може посилювати соціальні нерівності та піддавати ризику права працівників, які часто працюють без соціальних гарантій та страхування.

Таким чином, модель спільного користування має як переваги так і недоліки (рис.1).

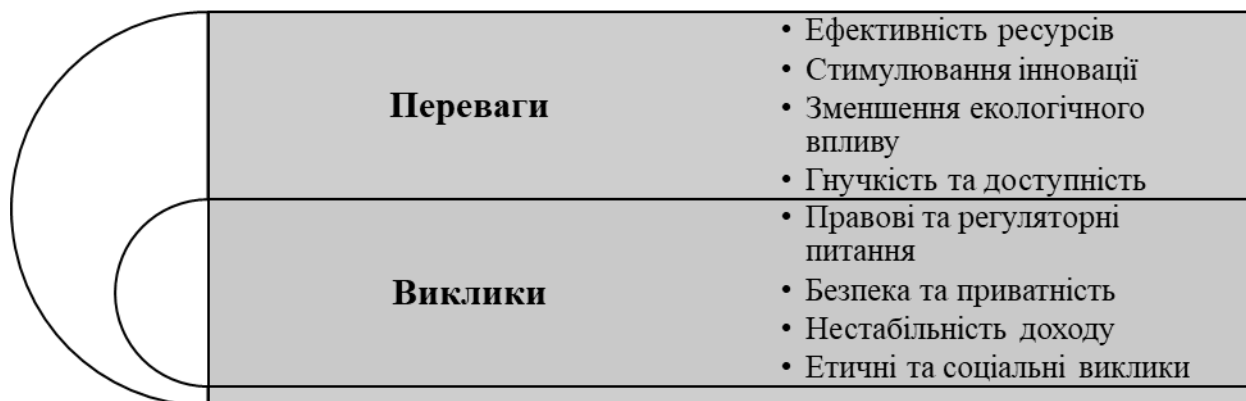


Рисунок 1. Переваги та виклики впровадження моделі шерингової економіки  
\*Розроблено авторами

В Україні шерингова економіка ще перебуває на ранній стадії розвитку, але вона вже має потенціал для вирішення багатьох соціально-економічних проблем. Уряду України слід створити сприятливе середовище для розвитку шерингової економіки [4]. Соціальним підприємцям слід використовувати переваги шерингової економіки для досягнення своїх цілей.

Отже, шерингова економіка – це потужний інструмент, який може бути використаний для розв'язання багатьох соціально-економічних проблем,

зокрема для стимулювання соціального підприємництва та забезпечення сталого розвитку. Ця модель пропонує інноваційний підхід до споживання і управління ресурсами, що відкриває значні можливості для зниження витрат, підвищення ефективності ресурсів і зменшення екологічного впливу. Однак, для повноцінного розвитку та інтеграції цієї моделі потрібно ретельно вирішити юридичні і безпекові виклики. Врегулювання цих питань вимагає активної участі законодавців, бізнесу та спільноти, щоб забезпечити стале та справедливе використання спільних ресурсів.

### **Література:**

1. European Commission. A European Agenda for the Collaborative Economy. 2016. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52016DC0356> (дата звернення 12.04.2024)
2. Пилипенко Н., Карпець О. Теоретичні аспекти соціального підприємництва в сучасних умовах. *Ефективна економіка*. 2021. № 3. DOI: 10.32702/2307-2105-2021.3.87 (дата звернення 13.04.2024)
3. Yaraghi, Niam; Ravi, Shamika (2017). The Current and Future State of the Sharing Economy, Brookings India IMPACT Series No. 032017. March 2017. URL: [https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/12/sharingeconomy\\_032017final.pdf](https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/12/sharingeconomy_032017final.pdf) (дата звернення 14.04.2024)
4. Пилипенко В. В., Пилипенко Н. М., Беляєва В. В. Соціально-економічна політика в контексті технологічних процесів. *Інтернаука. Серія: «Економічні науки»*. 2019. № 6. URL: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2019-6-5074> (дата звернення 15.04.2024)

*Ковальчук Наталя Олександрівна,  
кандидат економічних наук, доцент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
ORCID: 0000-0001-7886-2485*

*Романович Валентина Романівна, студентка 4 курсу,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

### **ДЖЕРЕЛА ФІНАНСУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ В УКРАЇНІ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1697/>

Вкладення інвестиційних ресурсів у проекти вимагає значних зусиль і часу, зокрема у зв'язку із необхідністю їх обґрунтування та розроблення ефективних стратегій використання. Однак, для успішного вкладення коштів у різноманітні галузі економіки, перш за все, потрібні фінансові ресурси, наявність яких і визначає можливість інвестування.

У розвинених країнах різноманітні типи джерел взаємодоповнюють, формуючи збалансовані стратегії фінансування інвестицій у різні сфери економіки. У менш розвинених країнах, де внутрішні джерела інвестицій не значно розвинені, зростає важливість і вплив іноземних інвестицій.

Прямі іноземні інвестиції виступають важливим ресурсом для фінансування економічного розвитку. Особливо це важливо для країн у стадії розвитку, які не мають достатніх внутрішніх ресурсів для інвестування у власну економіку. Важливу роль в умовах війни та у поствоєнний період відіграють іноземні інвестиції для України. За даними Національного банку України обсяг прямих іноземних інвестицій в економіку України (інструменти участі в капіталі та боргові інструменти) станом на 31.12.2022 року становив 50 986,7 млн дол. США. Інвестиції спрямовуються у вже розвинені сфери економічної діяльності. Станом на 31.12.2022 найвагоміші обсяги прямих інвестицій (залишків) були спрямовані до підприємств промисловості – 41,9 відс. та установ та організацій, що здійснюють оптову та роздрібну торгівлю, ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів – 16,3 відс.

До основних країн-інвесторів належать Кіпр – 33,1 відс., Нідерланди – 19,5 відс., Швейцарія – 5,1 відс., Сполучене Королівство Великої Британії та Північної Ірландії – 4,8 відс., Німеччина – 4,97 відс., Австрія – 3,2 відс., Люксембург – 2,5 відс. і Франція – 2,2 відс. [2].

Прибуток, що генерує підприємство, яке ініціює проект, виступає одним з видів внутрішніх джерел фінансування. У такому випадку забезпечення коштами здійснюється за рахунок власних фінансових ресурсів. Проте практика показує, що узагальнене внутрішнє фінансування може бути ефективним лише для малих проектів, тоді як для більш масштабних необхідно залучення зовнішніх інвестицій. Іноді цю проблему намагаються вирішити без залучення інших джерел інвестицій шляхом підвищення ціни на вироблену продукцію. Проте слід пам'ятати, що разом із зростанням цін може зменшуватися попит, що може призвести до ще меншого припливу грошових коштів.

Також вагомим внутрішнім джерелом фінансування є амортизаційні відрахування, нарахування яких дозволяє розподілити вартість основних засобів та обладнання на тривалий період, відображаючи їхню вартість, яка зменшується внаслідок фізичного зносу, морального застаріння та технологічних вдосконалень. Проблема такого фінансування на підприємствах України – це нецільове використання даного джерела, часто на поповнення обігових коштів.

Кредит від банку на тривалий термін є найбільш розповсюдженим та популярним методом фінансування проектів у більшості країн. Ця форма кредиту дозволяє позичальнику розвивати своє виробництво та реалізовувати товари. Однак у країнах з нестабільною економікою цей підхід майже не використовується, оскільки банки уникають ризику та не готові надавати довгострокові кредити або інвестувати кошти.

Випуск цінних паперів корпорацією постає ключовим для фінансування інвестиційних проєктів. Цей метод активно розвивається в нашій країні, але в більш розвинених економіках грошові кошти, отримані шляхом випуску цінних паперів, становлять значну частину всіх джерел інвестицій.

Фінансування з державного бюджету передбачає централізоване виділення коштів без необхідності повернення або у формі державного кредиту. Перший варіант може бути реалізований країною для проєктів з національним значенням, тоді як другий варіант – для всіх проєктів з високим ступенем інвестиційної привабливості. Наразі державою створено програму кредитування «5-7-9» саме для фінансування інвестиційних проєктів та стимулювання інвестиційної діяльності, яка реалізується уповноваженими банками, проте різниця між базовою та компенсаційною ставкою фінансується саме державою.

За актуальними даними, оприлюдненими ФРП, загальна сума підписаних за даною програмою кредитних договорів виросла до 276,9 млрд грн станом на 19.02.2024р. При цьому поточна заборгованість позичальників за пільговими кредитами на початку 2024 року становила 126,8 млрд грн.

Важливу роль Програми для бізнесу та економіки в цілому підкреслює стрімке зростання частки кредитів, виданих за програмою «5-7-9%», у чистому гривневому корпоративному портфелі – з 5% у 2020р. до 18% у 2021р., 26% у 2022 р. та до 40% за підсумками 2023р. (як згадано вище, серед нових кредитів, виданих під час повномасштабного вторгнення, частка субсидованих за Програмою сягає 90%).

Дві третини обсягу підписаних за Програмою кредитних договорів (67,4%) припадає на період воєнного стану в Україні, з 24.02.2022 р. по 05.02.2024 р. Таким чином зростання кредитного портфеля за Програмою «Доступні кредити 5-7-9%» переважно зумовлене зміною дизайну програми в умовах повномасштабної війни.

Отже, в сучасних умовах недостатньо використовувати одне джерело фінансування проєктів, існує необхідність у їх комбінації залежно від внутрішніх можливостей та ситуації на фінансовому ринку.

#### **Список використаних джерел:**

1. Інвестиційна діяльність в Україні. *Міністерство економіки України*: веб-сайт. URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=b6d0940d-2443-41c4-82ec-86e6d2e56973&title=InvestitsiinaDiialnistVUkrainiZa2022-Rik&isSpecial=true>
2. Державна програма підтримки бізнесу «5-7-9»: у пошуках оптимального дизайну. *УКРІНФОРМ*: веб-сайт. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3836803-derzavna-programa-pidtrimki-biznesu-dostupni-krediti-579-u-posukah-optimalnogo-dizajnu.html>



*Макарчук Катерина Олексіївна,  
кандидат економічних наук,  
Харківський національний університет  
імені В.Н. Каразіна, м. Харків  
ORCID: 0000-0002-7712-3071*

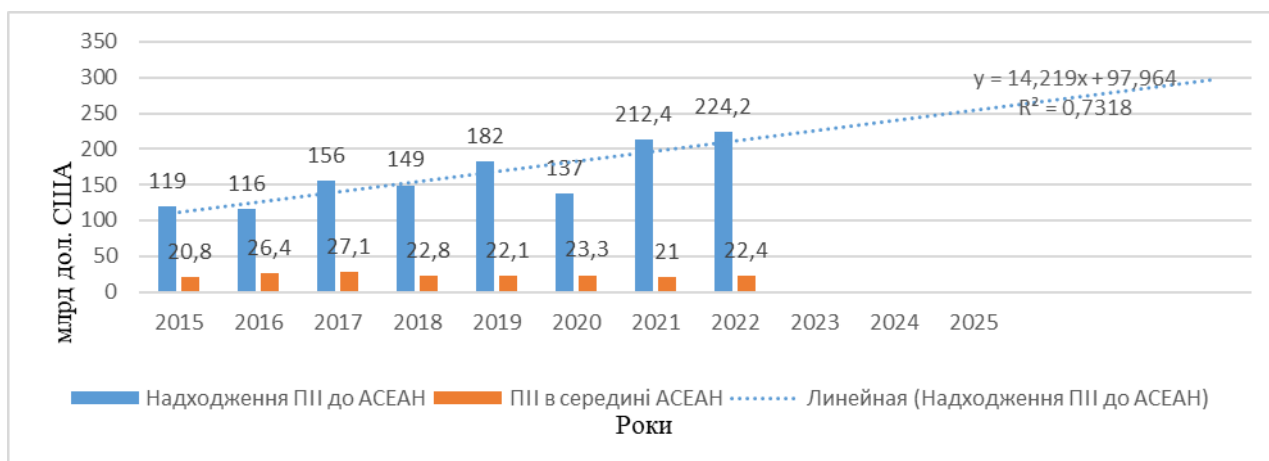
## **ДИНАМІКА ЗАЛУЧЕННЯ ПРЯМИХ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ ДО КРАЇН АСЕАН (НА ПРИКЛАДІ, СІНГАПУРУ, МАЛАЙЗІЇ ТА ТАЇЛАНДУ)**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1678/>

Асоціація країн Південно-Східної Азії є шостою за величиною економікою у світі, і вона має третю в світі робочу силу після Китаю та Індії. Завдяки зростаючому розміру ринку та великій кількості робочої сили АСЕАН має величезний потенціал для того, щоб стати основним напрямком притоку прямих іноземних інвестицій.

Надходження ПІІ до АСЕАН кожного року було не стабільним відбувалися коливання. (рис. 1) Вагомий вплив на приток ПІІ до АСЕАН у 2020 р. мала пандемія COVID-19 із падінням ПІІ на 25 % до 137 млрд дол. США. У 2020 р. у зв'язку з пандемією та карантинном у країнах АСЕАН відбулося зниження, збій у ланцюзі поставок, падіння прибутків компаній, економічна невизначеність та відтермінування інвестицій багатонаціональними підприємствами. Інвестиційна активність у регіоні скоротилась за всіма видами. Надходження іноземних інвестицій до АСЕАН почали зростати і у 2022 році [1-3].



**Рис. 1. Потоки прямих іноземних інвестицій до країн АСЕАН у 2015-2022 рр. у млрд. дол. США [1-3]**

Зростанню надходження ПІІ до АСЕАН у 2021-2022 рр. сприяло декілька факторів, а саме: зростання інвестицій у різні модальності, сильне відновлення виробництва, корпоративні інвестиційні стратегії, зосереджені на розширенні потужностей для зміцнення ланцюгів постачання та для відновлення після

пандемії, значні інвестиції з ключових джерел країни та інвестиції в діяльність, пов'язану з інфраструктурою, у тому числі з цифровою економікою [4].

Широкомасштабне зростання ПІІ у виробництво зіграло ключову роль у 2021 році. Великі інвестиції у виробництво, фінанси та деякі сфери послуг, пов'язані зі стрімким зростанням цифрової економіки та діяльністю Індустрії 4.0, були головними рушійними силами галузі. Інвестиції у виробництво зафіксували найзначніше зростання до 45 млрд. дол. США у таких галузях, як електромобілі, електроніка, біомедицина та фармацевтика. Фінанси та банківська справа залишаються найбільшою галуззю-реципієнтом прямих іноземних інвестицій із 22% зростанням до 57 млрд. дол. США [4].

Найбільші надходження ПІІ серед цих країн припадають на Сінгапур (рис. 2). Після 2020 р. відбулися зміни у державній політиці щодо політики залучення ПІІ до Сінгапуру і об'єм інвестицій у 2022 р. склав 141187,2 млн дол. США [1].

Сінгапур підтримує переважно відкриту інвестиційну політику та міцну вільну ринкову економіку, водночас активно керуючи та підтримуючи економічний розвиток Сінгапуру [5].

Малайзія протягом восьми років мала нестабільні надходження прямих іноземних інвестицій до своєї країни. Показник постійно змінювався під дією різних факторів. У 2022 р. приток ПІІ до Малайзії збільшився до найвищого рівня, досягши 17095,8 млн дол. США [1].

Основними галузями залучення ПІІ до Сінгапуру було виробництво, оптова та роздрібна торгівля, фінанси та страхування. Основний потік ПІІ який залучається до Малайзії спрямовано у фінанси та страхування, нерухомість, виробництво. Основними галузями надходження ПІІ до Таїланду є: видобуток корисних копалин, оптова та роздрібна торгівля, фінанси та страхування [2].

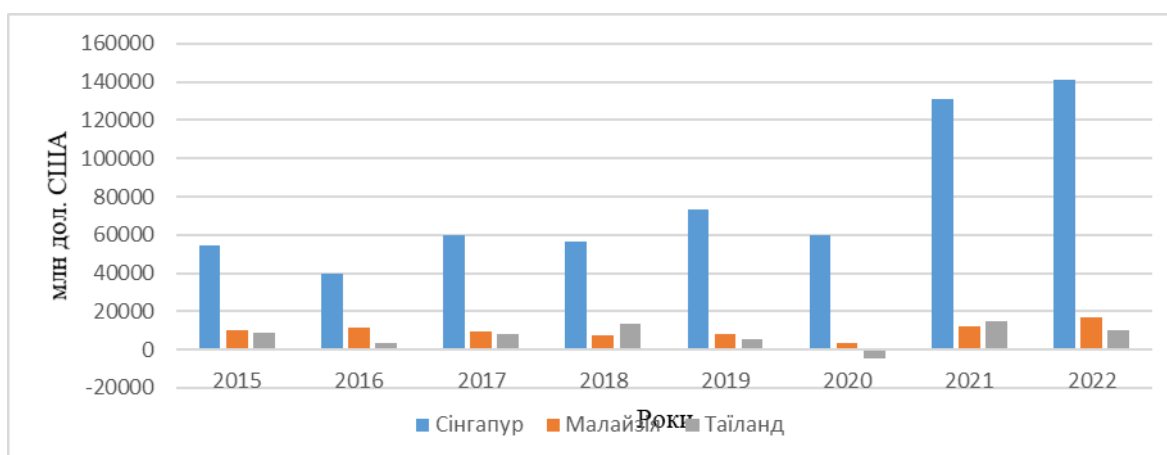


Рис. 2. Динаміка потоку прямих іноземних інвестицій до Сінгапуру, Малайзії та Таїланду у 2015-2022 рр., млн дол. США [1]

Сінгапур, Малайзія та Таїланд протягом багатьох років і зараз продовжують залишатись одними з найуспішніших країн регіону Південно-Східної Азії щодо залучення прямих іноземних інвестицій завдяки численним перевагам для іноземних інвесторів, які прагнуть вести бізнес в Азії. Уряди

країн спрямували свою державну політику на створення сприятливих умов, надання пільгових дотацій іноземним інвесторам, підтримці та наданні гарантій для іноземних інвесторів задля економічного зростання економік країни.

### **Література:**

1. Flows of Inward Foreign Direct Investment (FDI) to ASEAN Countries. *ASEAN Stats Data Portal*: веб-сайт. URL: <https://data.aseanstats.org/indicator/FDI.AMS.TOT.INF>
2. ASEAN Investment Report 2022. *The Association of Southeast Asian Nations*: веб-сайт. URL: <https://asean.org/wp-content/uploads/2022/10/AIR2022-Web-Online-Final-211022.pdf> (дата звернення 07.04.2024).
3. ASEAN Investment Report 2020-2021. *ASEAN Stats Data Portal*: веб-сайт. <https://asean.org/wp-content/uploads/2021/09/AIR-2020-2021.pdf> (дата звернення 07.04.2024).
4. Association of southeast Asian nations. *ASEAN Stats Data Portal*: веб-сайт. URL: <https://asean.org/our-communities/economic-community/investment-2/> (дата звернення 07.04.2024).
5. 2022 Investment Climate Statements: Singapore. *U. S. Department of State*: веб-сайт. URL: <https://www.state.gov/reports/2022-investment-climate-statements/singapore/> (дата звернення 07.04.2024).

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

*Першин Володимир Миколайович, магістрант,  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми*

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1679/>

Система забезпечення економічної безпеки являє собою комплекс організаційно-економічних заходів, спрямованих на створення умов для ефективного та безпечного розвитку підприємства як у сьогоденні, так і в майбутньому. Функції системи включають виявлення, запобігання, протидію, коригування та ліквідацію наслідків загроз. Забезпечення економічно безпечного розвитку є динамічним процесом, що включає оцінку потенційних загроз та визначення стратегій їх мінімізації. Діяльність цієї системи ґрунтується на певних принципах, що відображають її сутнісні характеристики, необхідні для належного функціонування. Застосування цих принципів на практиці сприяє створенню ефективних систем економічної безпеки, в яких

принципи застосовуються до всіх компонентів. Критично важливими для дотримання є такі принципи, як врахування внутрішніх і зовнішніх загроз, інноваційна основа розвитку економічної безпеки, захист інформаційних систем, оперативне реагування на майбутні загрози, дослідження економічної безпеки на основі системного підходу, політика антикризового управління та конкурентоспроможність [1].

В основі системи економічної безпеки підприємства лежить складний комплекс керованих процесів, явищ і заходів, спрямованих на захист активів підприємства від зовнішніх і внутрішніх загроз. Сюди входить широкий спектр заходів, починаючи від організаційно-економічних стратегій, розроблених для створення умов, що сприяють ефективному та безпечному розвитку підприємства як у найближчій, так і в довгостроковій перспективі. Ефективність системи підкреслюється її здатністю виявляти, передбачати, протидіяти, коригувати та усувати наслідки загроз. Динамічний характер системи економічної безпеки потребує постійного вдосконалення та адаптації до мінливого ландшафту підприємства та зовнішнього середовища. Вона функціонує як динамічна система взаємопов'язаних підсистем, які разом створюють належні умови для зростання та розвитку підприємства. Крім того, функціональність системи базується на ієрархічних принципах, розглядаючи забезпечення економічної безпеки як багаторівневу конструкцію. Така ієрархічна структура сприяє проведенню цілеспрямованого аналізу на кожному рівні, забезпечуючи відповідність стратегій управління на нижчих рівнях цілям економічної безпеки вищого рівня.

По суті, система забезпечення економічної безпеки підприємства являє собою складну сукупність цілей, завдань, методів і заходів, реалізація яких дозволяє досягти бажаного рівня економічної безпеки. Ця система не є статичною, вона потребує постійного моніторингу, діагностики та адаптації, щоб ефективно орієнтуватися в незліченній кількості ризиків і викликів у сучасному економічному середовищі та пом'якшувати їх.

Забезпечення економічної безпеки сільськогосподарського підприємства включає в себе багатогранну стратегію, спрямовану на виявлення, зменшення та управління унікальними ризиками, притаманними аграрному сектору. Цей сектор, життєво важливий для забезпечення життєдіяльності та економічної стабільності будь-якої країни, стикається з особливими викликами, які вимагають індивідуального підходу до економічної безпеки. Ці виклики включають, але не обмежуються екологічними та кліматичними ризиками, волатильністю ринку та впливом динаміки світової торгівлі [2].

Сільськогосподарські підприємства працюють у вкрай непередбачуваному середовищі. Тому ефективні стратегії економічної безпеки повинні надавати пріоритет стійкості та адаптивності до змін [3]. Це може передбачати впровадження сталих методів ведення сільського господарства, диверсифікацію сільськогосподарських культур для зменшення ризику спалахів хвороб чи шкідників. Волатильність ринку є ще одним важливим аспектом економічної безпеки сільськогосподарських підприємств. Ціни на сільськогосподарську

продукцію можуть коливатися в широких межах через зміни попиту та пропозиції, на які впливають такі фактори, як врожайність, зміна споживчих уподобань та міжнародна торговельна політика. Щоб впоратися з цією волатильністю, сільськогосподарські підприємства повинні розробити надійні стратегії управління фінансами, включаючи аналіз ринку, хеджування цінових коливань та вивчення альтернативних ринків або продуктів для збалансування потоків доходів. Динаміка світової торгівлі ще більше ускладнює забезпечення економічної безпеки сільськогосподарських підприємств. Торговельні угоди, тарифи та правила експорту можуть суттєво впливати на доступ до міжнародних ринків та конкурентоспроможність сільськогосподарської продукції. Інформованість про глобальні торговельні тенденції та регуляторні зміни, а також участь в адвокації сприятливої торговельної політики є вирішальними для підтримання економічної безпеки в цьому контексті.

Більше того, економічна безпека сільськогосподарських підприємств не обмежується лише управлінням зовнішніми ризиками. Внутрішні фактори, такі як управління трудовими ресурсами, впровадження технологій та фінансова стійкість, відіграють ключову роль [4]. Інвестиції в навчання робочої сили, впровадження технологічних інновацій для підвищення продуктивності та ефективності, а також фінансове планування є фундаментальними для побудови стійкого сільськогосподарського підприємства.

У контексті економічної безпеки сильні сторони та можливості забезпечують українським сільськогосподарським підприємствам міцний фундамент для підвищення економічної стійкості та стабільності. Однак, усунення слабких сторін та пом'якшення загроз має вирішальне значення для забезпечення економічної безпеки [5].

Отже, забезпечення економічної безпеки сільськогосподарського підприємства – це динамічний і безперервний процес, який вимагає всебічного розуміння як зовнішніх, так і внутрішніх факторів ризику. Стратегії повинні бути цілісними, включати в себе екологічну стійкість, стійкість ринку, адаптивність та внутрішню операційну ефективність. Оскільки аграрний сектор розвивається разом із технологічним прогресом та глобальними економічними змінами, то й підходи до його економічної безпеки повинні змінюватися, забезпечуючи не лише стійкість окремих підприємств, але й ширшу продовольчу безпеку та економічну стабільність країн.

### **Література:**

1. Пилипенко Н. М. Основні засади формування системи забезпечення економічно-безпечного розвитку сільськогосподарського підприємства. *Ефективна економіка*. 2019. № 1. DOI: 10.32702/2307-2105-2019.1.43
2. Kotvytska, N., Bohdaniuk, I., & Kukhar, O. (2024). Key aspects and process of formation of the mechanism for ensuring economic security of agricultural enterprises. *Baltic Journal of Economic Studies*, 10 (1), 145-152. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2024-10-1-145-152>

3. Пилипенко Н. М., Прядка С. І. Конкурентоспроможність як чинник економічно-безпечного розвитку сільськогосподарського підприємства. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія: «Економічні науки». 2019. №10. <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2019-10-5256>
4. Машевська А. А., Коломієць М. Ф. Аналіз рівня економічної безпеки на сільськогосподарських підприємствах в Україні. *Ефективна економіка*. 2022. № 1. DOI: 10.32702/2307-2105-2022.1.203
5. Pylypenko Nadiia, Pylypenko Viacheslav. Sustainability of the competitive position of agricultural enterprise: evaluation and forecasting of possible scenarios. *International Journal of Innovative Technologies in Economy*. 2021. № 2 (34). DOI: [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_ijite/30062021/7548](https://doi.org/10.31435/rsglobal_ijite/30062021/7548)

**Скорнякова Юлія Борисівна,**  
*кандидат економічних наук, доцент,*  
*Запорізький національний університет, м. Запоріжжя*  
*ORCID: 0000-0002-8433-0183*

**Рева Дмитро Миколайович,**  
*Запорізький національний університет, м. Запоріжжя*

## **ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА СУЧАСНОГО БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1686/>

Документообіг є обов'язковою складовою організації та управління діяльністю будь-якого сучасного підприємства або організації. Він включає в себе порядок формування та прийняття документів, їх опрацювання та процес систематизації відповідної інформації з метою формування таким чином звітності, на підставі якої приймаються різноманітні управлінські рішення. Документообіг охоплює всі процеси створення, обробки, передачі та зберігання документів, які мають важливе значення в системі ведення бухгалтерського обліку та формування звітності. Відповідно до норм Закону України від 16.07.1999. № 996-XIV «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні» під документообігом розуміють «рух первинних документів з моменту їх складання підприємством або одержання від інших підприємств до передавання на зберігання в архів після прийняття до обліку» [1], а під первинним документом відповідно «документ, який містить відомості про господарську операцію» [1]. Зазначені первинні документи є основою формування документообігу та ведення бухгалтерського обліку, адже саме завдяки первинним документам інформація про господарську діяльність фіксується, а вже далі систематизується на взаємопов'язаних аналітичних та синтетичних рахунках обліку із дотриманням принципу подвійного запису.

Активне використання в управлінні комп'ютерної техніки та різноманітних програмних продуктів, спрямованих на автоматизацію обліку, призвело до появи та поширення так званих електронних документів та поступового впровадження в організаційну та управлінську площину діяльності підприємств та організацій електронного документообігу. Таким чином йдеться про впровадження в господарську практику сучасної технологічної системи, «яка дозволяє замінити традиційні паперові документи електронними формами, а також автоматизувати процеси їх обміну, зберігання та обробки» [2, с. 104], що в свою чергу має за мету підвищити якісний рівень інформаційної підтримки організації діяльності та прийняття управлінських рішень.

Відповідно до статті 9 Закону України від 22.03.2003. № 851-IV «Про електронні документи та електронний документообіг» «електронний документообіг (обіг електронних документів) – це сукупність процесів створення, оброблення, відправлення, передавання, одержання, зберігання, використання та знищення електронних документів, які виконуються із застосуванням перевірки цілісності та у разі необхідності з підтвердженням факту одержання таких документів» [3]. Основою електронного документообігу є так званий електронний документ, тобто «документ, інформація в якому зафіксована у вигляді електронних даних, включаючи обов'язкові реквізити документа» [3]. Варто зазначити, що будь-який електронний документ, як і паперовий, є в юридичній площині документом і, фіксуючи певну інформацію, є таким чином доказом (підтвердженням) певних фактів, подій, процесів, юридичних або фактичних відносин. Відповідно електронні документи мають відповідати встановленим законодавством вимогам щодо їх форми, змісту, підписання, обміну та зберігання. Так, первинні електронні документи мають містити обов'язкові реквізити, перелік яких передбачений пунктом 2 статті 9 Закону № 996-XIV.

Важливим елементом електронного документообігу варто визнати механізм електронного підпису, який має той самий юридичний статус, що й власноручний підпис на паперових документах. Електронний підпис фактично підтверджує автентичність документу та ідентифікує особу, яка його підписала.

Сьогодні у світі в цілому та в Україні зокрема електронний документообіг активно розвивається та набуває широкого використання у різних сферах діяльності, включаючи бухгалтерію, управління, логістику, медицину, освіту та багато інших. Багато підприємств та організацій переходять на електронний документообіг для забезпечення ефективного обміну інформацією, швидкого затвердження та підписання документів, а також з метою зберігання даних у безпечних електронних середовищах. Завдяки розвитку програмних продуктів та хмарних технологій електронний документообіг стає більш зручним та доступним для користувачів. Це дозволяє зберігати та обробляти документи в онлайн-режимі, не обмежуючись конкретним місцем або пристроями. З розвитком технологій мобільного доступу електронний документообіг стає ще більш зручним для роботи в дистанційному режимі, адже зазначені технології



дозволяють працювати з документами з будь-якого місця та в будь-який час, що в сучасному динамічному світі набуває особливості актуальності.

Окремої уваги звісно заслуговує комплекс питань захисту інформації від несанкціонованого стороннього доступу. Відповідно як розробники відповідного програмного забезпечення, так і безпосередні користувачі – підприємства та організації – звертають особливу увагу на захист електронних документів та систем документообігу. Використання шифрування, механізмів аутентифікації та інші заходи кібербезпеки стають невід’ємною складовою електронного документообігу.

Підсумовуючи варто зазначити, що електронний документообіг активно впроваджується та розвивається, а його вплив на бізнес та суспільство продовжує зростати з кожним роком.

### **Література:**

1. Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні : Закон України від 16.07.1999 р. № 996-XIV. Дата оновлення: 01.01.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/996-14#Text> (дата звернення 08.04.2024).
2. Мамрак А. В. Українське документування: мова та стиль. Київ : Центр навчальної літератури, 2004. 364 с.
3. Про електронні документи та електронний документообіг: Закон України від 22.05.2003 р. № 851-IV. Дата оновлення: 31.12.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-15#Text> (дата звернення 08.04.2024).

*Шупрудько Наталія Володимирівна,  
кандидат економічних наук, доцент,  
Чернівецький торговельно-економічний інститут  
Державного торговельно-економічного  
університету, м. Чернівці  
ORCID: 0000-0002-5629-0671*

## **ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1696/>

В умовах сьогодення інноваційна діяльність підприємств спрямовується на створення і залучення нововведень, тобто нових механізмів, які сприятимуть розвитку підприємства та утримання конкурентоспроможних позицій в зовнішньому середовищі. Варто звернути увагу керівникам підприємства на можливість залучення ресурсів підприємства для запровадження інноваційних інструментів для подальшої роботи. Тому зазначаємо, що для управління інноваційною діяльністю слід володіти інвестиційними можливостями, які

сприятимуть утриманню конкурентних позицій при подальшому розвитку. Керівнику необхідно зважувати всі кроки щодо запровадження інноваційних ідей, оскільки вони пов'язані з економічними можливостями підприємства.

Формування стратегічної позиції фінансово-господарської поведінки підприємств з метою підвищення їх конкурентоспроможності передбачає активізацію інноваційної діяльності. Європейський напрям розвитку економіки України вимагає чіткого визначення тих конкурентоспроможних вітчизняних послуг, товарів та бізнесу, які здатні вивести країну на світові ринки. Якщо інноваційна функція починає переважати в діяльності підрозділу – це сприяє зниженню ефективності виконання тих завдань, які пов'язані з щоденними обов'язками і процесами. Основний принцип при створенні умов інноваційної діяльності підприємства полягає у формуванні команди перспективних співробітників для роботи у віддаленому середовищі, поточна робота яких пов'язана з впровадженням новацій [2, с. 244-257].

Загалом, робота інноваційних команд результативна найчастіше тоді, коли не простежується жорсткої вертикальної підпорядкованості учасників. Ефективне управління в інноваційних командах може будуватися на принципах ситуаційного лідерства, в основі якого покладено координування діяльністю людьми, залежно від робочої ситуації, мотивації співробітників і специфіці поставлених завдань. Для того, щоб підтримувати інноваційну діяльність на підприємстві, потрібно мати значну базу корпоративних знань, великий потенціал співробітників і ефективну систему управління людьми [1, с. 139-143]. Тому, як правило інноваційна діяльність реалізується зовнішніми організаціями. Оскільки інноваційна діяльність це процес, кінцевим результатом якої повинна стати інновація, адаптована, впроваджена в діяльність підприємства, яка має вимірювану економічну та соціальну цінність.

Саме тому інноваційна діяльність підприємств може бути пов'язана з оптимізацією організаційно-функціональних процесів підприємства і підвищенням їх результативності, оптимізацією діяльності організації. Одним з найбільш важливих і визначальних аспектів інноваційної діяльності є створення системи управління підприємством, при якій можлива генерація інноваційних ідей як таких.

Генерування інноваційних ідей – процес, ефективність якого в багато залежить не тільки від організаційного середовища, яка сприяла б вивільненню творчого потенціалу працівників, а й від стилю управління менеджменту компанії, при цьому рівень розвитку творчого потенціалу людей має тільки опосередковане значення [3, с. 9-17]. Інноваційна діяльність підприємства не завжди пов'язана з радикальними змінами в організаційно-управлінських процесах або товарах чи послугах.

Отже, інноваційній діяльності у загальному обсязі притаманний комплексний, системний характер, котрий охоплює різні види роботи, а саме пошук ідей, ліцензій, кадрів, організація дослідницької роботи, котра об'єднує винахід, раціоналізацію, конструювання, інформаційну та маркетингову

діяльність. Усе це створює інтенсивні умови для розвитку інноваційних процесів. Під час інноваційного процесу не лише створюються очікувані інноваційні продукти, а й можуть виникати супроводжувальні інновації, які є побічним результатом креативної, тобто творчої інноваційної діяльності на певному її етапі.

#### **Список використаних джерел:**

1. Лазоренко Т. В., Голуб М. О. Економічні аспекти застосування сучасних концепцій менеджменту на вітчизняних підприємствах // Економіка та управління підприємствами. – 2019. – Вип. 1 (18). – С. 139-143
2. Valentina Chychun, Natalia Chaplynska, Oksana Shpatakova, Alla Pankova, Volodymyr Saienko. Effective Management in the Remote Work Environment. Journal of System and Management Sciences Vol. 13 (2023) No. 3, pp. 244-257 DOI:10.33168/JSMS.2023.0317.  
<http://www.aasmr.org/jsms/Vol13/No.3/Vol.13.3.17.pdf>
3. Дикань В. Л., Воловельська І. В. Інноваційні стратегії підприємств: проблеми, шляхи вирішення. Вісник економіки транспорту і промисловості. 2019. № 67. С. 9-17.

*Щербакова Таміла Анатоліївна,  
кандидат економічних наук, доцент, доцент  
кафедри економічної теорії та конкурентної політики,  
Державний торговельно-економічний університет, м. Київ  
ORCID: 0000-0001-5781-0192*

*Аврамич Яна Вікторівна, студентка,  
Державний торговельно-економічний університет, м. Київ*

#### **ФОРМУВАННЯ КОНКУРЕНТНОЇ КУЛЬТУРИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1685/>

Створення конкурентної культури є ключовим стратегічним завданням у рамках розробки конкурентної політики. В академічних дослідженнях термін "конкурентна культура" розглядається як важлива складова державної конкурентної стратегії. Це відрізняється від антимонопольної політики, яка є більш пасивна (виняток – контролю за економічною концентрацією), тоді як розвиток культури конкуренції виступає як прояв активної конкурентної політики [1].

А. Голота вважає, що «конкурентна культура» це поняття, у якому відображені, з одного боку, ступінь розвитку конкурентних відносин у суспільстві, а з іншого боку, рівень поінформованості його членів щодо вигід конкуренції для окремого ринку і економіки в цілому, необхідності

і позитивних наслідках застосування антимонопольного законодавства, доцільності утримання від антиконкурентних узгоджених дій [2].

Застосування належної поведінки, сприяє чесній конкуренції, що передбачає активну участь бізнесу у ринкових процесах, яка веде до редистрибуції доходів з наступним їх використанням для соціальних цілей, включаючи благодійність і реалізацію соціальних програм. Цей процес сприяє зниженню соціального напруження та створює основу для відповідальних взаємовідносин між виробниками та споживачами. З іншого боку, уряд забезпечує створення умов для підтримки чесної конкуренції, вводячи законодавчі та адміністративні заходи для захисту від недобросовісних дій, демпінгу та ворожих посягань з боку бізнес-суб'єктів та інших країн [3].

Конкурентна культура відображає спосіб, яким фірми, споживачі та державний сектор діють у певних ринкових ситуаціях, і на них впливають кілька чинників, включаючи законодавство та його реалізацію, ринкові умови, норми та цінності – основні визначальні фактори реальної інтенсивності конкуренції в економіці (див. рис.).

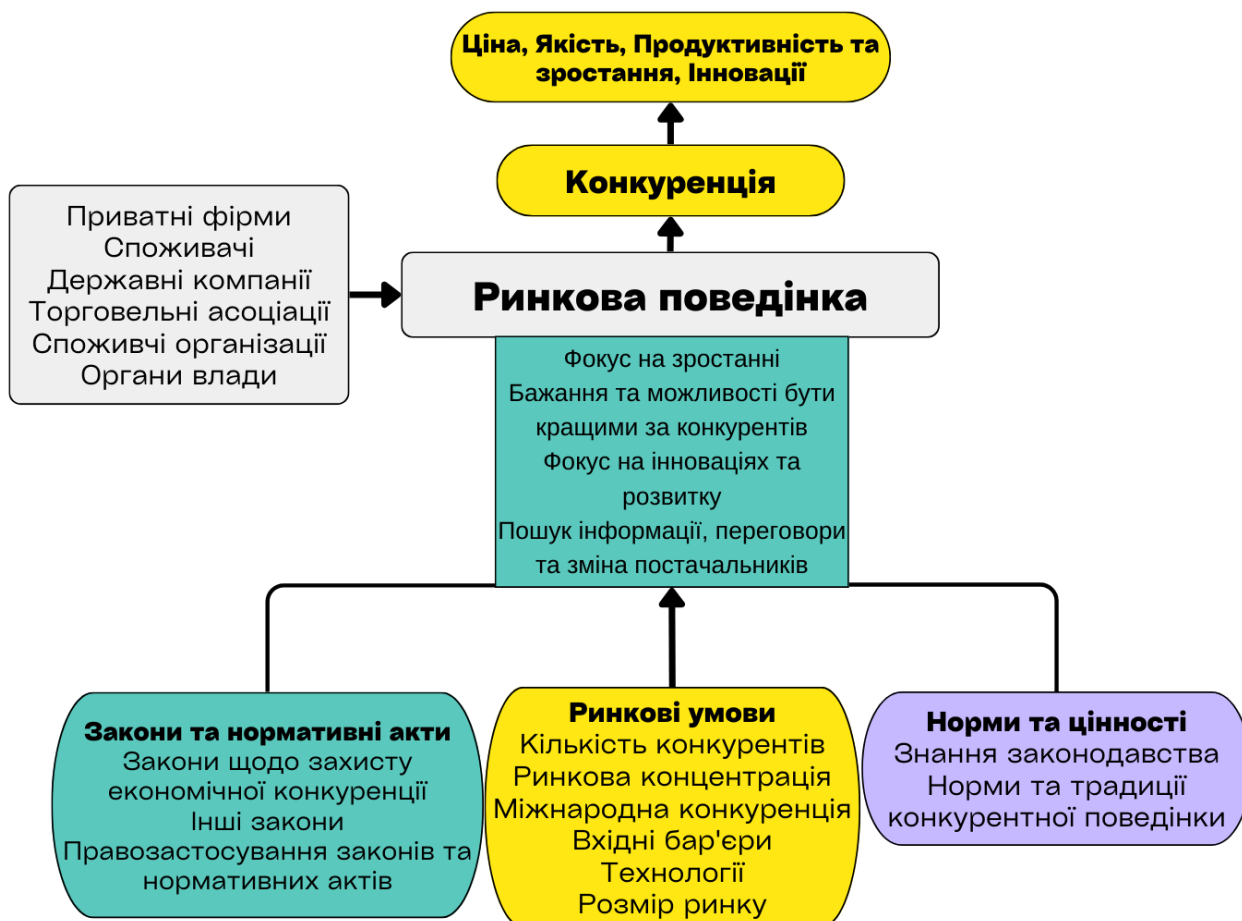


Рис. Конкуренція та конкурентна культура  
Джерело: побудовано авторами на основі [4]

Конкуренцію також можна посилити шляхом підвищення впливу державного сектора на конкуренцію та регулювання споживчої політики, що збільшує можливості споживачів приймати найкращі рішення.

В таких умовах, конкурентна поведінка суб'єктів господарювання охоплює багато аспектів, так як фірми дотримуються різних стратегій, і підкріплена відповідною культурою, що відіграє ключову роль у стимулюванні економічного зростання. Компанії, які дотримуються принципів чесної конкуренції, здатні більш ефективно інвестувати в інновації, оптимізувати виробництво, покращувати якість продукції та послуг. Це, в свою чергу, сприяє збільшенню задоволеності споживачів та підвищенню ефективності економіки в цілому.

Переваги формування конкурентної культури мають багатогранний вплив на економіку країни. Споживачі отримують більший вибір товарів і послуг вищої якості за конкурентоспроможними цінами. Підприємства, в свою чергу, змушені постійно вдосконалюватися, що веде до розвитку інновацій та технологічного прогресу. Крім того, здорова конкуренція обмежує можливість формування монополій і сприяє рівному доступу до ринку для нових учасників.

Вплив конкурентної поведінки на економіку країни можна проаналізувати через зростання ВВП, підвищення продуктивності праці та збільшення інвестицій в дослідження та розвиток. Наприклад, за даними Європейської комісії, ефективна антимонопольна політика та захист конкуренції в ЄС сприяли значному зростанню продуктивності в секторах, де було розкрито монопольну поведінку [5].

На міжнародному рівні прикладом впровадження принципів конкурентної культури може слугувати досвід Сполучених Штатів, де антимонопольне законодавство та активні дії Федеральної торговельної комісії сприяють підтримці конкурентного середовища, водночас заохочуючи інновації та технологічний розвиток. У Європейському Союзі Єврокомісія активно працює над захистом конкуренції, втілюючи політики, що не тільки запобігають формуванню монополій, але й сприяють екологічним інноваціям та соціальній відповідальності бізнесу.

Вплив конкурентної поведінки на економіку країни також виявляється через збільшення прозорості ринку та підвищення довіри споживачів. Це, у свою чергу, стимулює економічну активність та залучення інвестицій, що є важливим для розвитку країни.

Один з яскравих прикладів активного формування конкурентної культури можна знайти в діяльності Японії. У 2000-х роках Японія вжила ряд заходів для зміцнення своєї конкурентної політики, зокрема, через реформування Японської комісії справедливої торгівлі (JFTC). Це включало в себе активніше інформування громадськості та бізнесу про важливість дотримання антимонопольного законодавства, а також введення більш жорстких покарань за порушення конкурентного законодавства. В результаті, за даними JFTC, кількість зловживань домінуючим становищем на ринку та антиконкурентних угод значно знизилася, що сприяло покращенню інноваційної активності та ефективності японської економіки загалом [5].

Залучення до діалогу між державними органами, бізнесом та громадськістю також є ключовим для розробки ефективних механізмів контролю та підтримки здорової конкуренції. Взаємодія та обмін досвідом між

країнами дозволяє враховувати різні підходи та знаходити оптимальні рішення для власної економічної системи.

Крім того, формування конкурентної культури на міжнародному рівні, за участю міжнародних організацій, таких як Всесвітня торговельна організація (ВТО) та Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), забезпечує створення загальноприйнятих стандартів та правил, що сприяють стабілізації глобального економічного середовища та підтримці відкритої конкуренції.

Таким чином, конкурентна культура стає важливим інструментом не тільки для захисту ринкової економіки від антиконкурентних практик, але й для забезпечення умов, у яких інновації та стале підприємництво можуть процвітати. Це відображається у зростанні продуктивності, підвищенні якості товарів та послуг, а також у загальному економічному зростанні та покращенні добробуту суспільства.

Враховуючи вищевикладене, активне формування та підтримка конкурентної культури є критично важливими для будь-якої країни, яка прагне до створення відкритої, інноваційної та сталої економіки, здатної адаптуватися до викликів сучасного світу.

#### **Список використаних джерел:**

1. Филюк Г. М. Конкурентна культура в системі заходів конкурентної політики. Економічна теорія, 2011, 3. С. 46-58.
2. Шульц С. Л. Особливості регулювання економічної концентрації в Україні. Economics and Law, 2008, 1 (20). С. 80-83.
3. Голота А. С. Особливості конкурентних відносин України в умовах глобалізації. Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. Економічні науки, 2013, 3. С. 58-64.
4. Лепак, П. А. Конкурентна культура в системі добробуту нації. Економіка та суспільство, 2021, 29.
5. Стойко І., Гецько В. Вплив культури на розвиток корпорацій (на прикладі корпорацій США, Японії, країн Західної Європи / Ігор Стойко, Василь Гецько. Соціально-економічні проблеми і держава. 2010, 1 (3). С. 109-118.

### Секція 3. Технічні науки

*Iryna Ivanenko, PhD, associate professor,  
Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv  
ORCID: 0000-0002-6885-3662*

*Yurii Fedenko, PhD,  
Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv  
ORCID: 0000-0002-8599-1717*

#### NANOSIZED ZINC OXIDE: PROPERTIES, PRODUCTION, APPLICATION

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1673/>

ZnO is a semiconductor of semiconductor group II-VI. It has the crystal structure of wurtzite (hexagonal symmetry), zinc mixtures, or rock salt (cubic symmetry), as shown in Fig. 1. However, ZnO crystals are most often stabilized in the wurtzite structure by a hexagonal unit cell (space group P63mc). The crystals exhibit the rock salt phase only at high pressures.

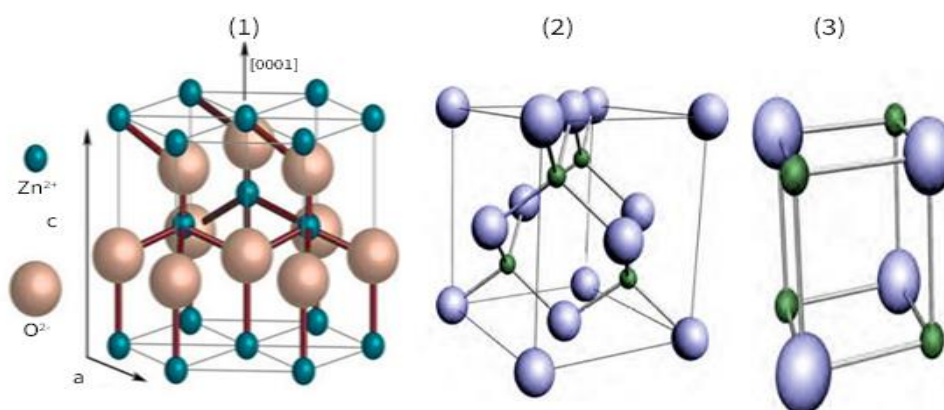


Fig. 1. Different crystal structures of zinc oxide (1) wurtzite, (2) zinc mixture and (3) rock salt

The structure of ZnO of the Wurtzite type can be considered to consist of two interpenetrating hexagonal tightly packed (hcp) sublattices of cation (Zn) and anion (O), shifted by the length of the cation-anion bond in the direction  $c$ . The lattice constants of the hexagonal unit cell of ZnO are  $a = 3.2500 \text{ \AA}$  and  $c = 5.2060 \text{ \AA}$  at 300 K. The  $c/a$  ratio for ZnO is 1.60, which is close to the ratio of 1.633 of an ideal hexagonal densely packed structure. Each hexagonal close packing (hcp) consists of one type of atom moved relative to each other along the triple axis  $c$  by  $u=3/8=0.375$  in fractional coordinates (the parameter  $u$  is defined as the length of the bond parallel to the  $c$  axis in units of  $c$  or the distance of the nearest neighbor  $b$  divided by  $c$ ).  $\alpha$  and  $\beta$  are the bond angle 109.070, as shown in Fig. 2.



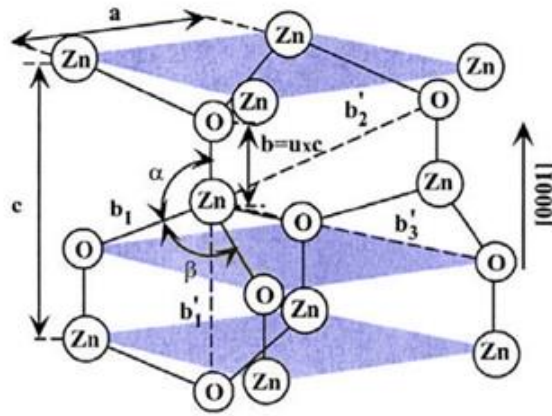


Fig. 2. Schematic diagram of the wurtzite structure of ZnO [1]

*Production of nanosized zinc oxide.* There are two main methods used in the synthesis and production of ZnO nanostructures. These techniques are called top-down and bottom-up. The top-down technique refers to a fabrication technique whereby an object is created by carefully removing pieces of a larger object, essentially carving out the desired object. In this technique, it starts with a bulk material and is then broken down into smaller pieces using mechanical, chemical, or other form of energy. The top-down approach often uses traditional workshop or micro-manufacturing methods, where externally controlled tools are used to cut, mill, and shape materials into the desired shape and order. A key advantage of the top-down approach is that parts are molded to a pattern and assembled on-site, so no assembly is required. The bottom-up approach, or sometimes referred to as the self-assembly approach, used chemical or physical forces acting at the nanoscale to assemble basic units into larger structures. In contrast to the top-down technique, the bottom-up technique starts with small structures and ends with large units [2].

*Application of zinc oxide.* ZnO is a very important material, and it has attracted intense research efforts due to its unique interesting properties such as anisotropy in the crystal structure, non-stoichiometric defect structures, high exciton binding energy, wide band gap, optical transparency in visible light, high refractive indices, large piezoelectric constants, and nonlinear optical coefficient. Due to these new properties, ZnO has been used for acoustic-wave devices, gas sensors, piezoelectric transducers, light-emitting diodes (LEDs), and laser diodes (LDs) of transparent electrodes [40]. In fact, the predominant material for blue or UV-emitting diodes (LEDs) is gallium nitride (GaN). However, ZnO nanostructures are promising candidates for nanoelectronic and nanophotonic devices.

ZnO has several fundamental advantages over GaN; its free exciton (60 meV) is much higher than that of GaN (21–25 meV) and it has high energy resistance to radiation, making it a suitable candidate for space applications. It is more amenable to wet chemical etching and can be grown in a natural substrate. Lighting (where white light is obtained from phosphors excited by blue or UV-emitting diodes), secure communications, and biodetection [3].

In addition, zinc oxide has been used for various technical purposes, including porcelain enamels, heat-resistant glass, vulcanization activator, additive to rubber and plastics, pigment in paints with UV protective and fungal static properties, protective coatings for spacecraft, part of cigarette filters, healing ointments, and in optical waveguides.

#### **Literature:**

1. Fokotsa V., Lehlohonolo F. Phase formation of hexagonal wurtzite ZnO through decomposition of Zn(OH)<sub>2</sub> at various growth temperatures using CBD method. *Optical Materials*. 2015. Vol. 46. P. 292-298.
2. Raoufi D., Raoufi T. The effect of heat treatment on the physical properties of sol-gel derived ZnO thin films. *Applied Surface Science*. 2009. Vol. 255, No 11. P. 5812–5817.
3. Omri K., Najeh I., Dhahri R. Effects of temperature on the optical and electrical properties of ZnO nanoparticles synthesized by sol-gel method. *Microelectronic Engineering*. 2014. Vol. 128. P. 53-58.

*Oleksii Tretiak, Doctor of Technical Science,  
Associate Professor, National Aerospace University  
“Kharkiv Aviation Institute”, Kharkiv  
ORCID: 0000-0002-7295-5784*

## **REFURBISHMENT OF THE TURBOGENERATORS WINDING CONSTRUCTION**

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1674/>

Currently, a very important challenge for Ukraine is the refurbishment of the generators winding failures.

In order to reduce the time for repairs, it will be necessary to develop technologies that will allow to carry out the maximum amount of work in the conditions of the power plant using the available technological equipment in the shortest possible time.

The problem of reliability and efficiency of operation of high-power Turbogenerators is determined by physical processes that shall ensure their functioning. The main physical processes in Turbogenerators are next: electromagnetic, thermal, mechanical, vibration. All of them are interconnected: namely one process determines another. Moreover, local physical processes significantly depend on the constructive solution of individual units, their ability to high mechanical or electrical stability.

Based on the statistics of the previous operation of failures and damages of high-power Turbogenerators, it is possible to conclude that the most "narrow" place with the smallest resource reserves of the design of Turbogenerators is the casing insulation of the stator winding. In the manufacturing of the first series of Turbogenerators, first-generation thermo-reactive insulation with mechanical pressing and baking in rigid molds was used, which has improved mechanical characteristics and a permissible operating temperature of 120°C. In the future, the insulation of the bars of the Turbogenerators was made with mica-lent asphalt-bitumen compound insulation, which is designed for the maximum permissible operating temperature of the stator winding of 105°C.

As operational experience has shown, in these generators, due to the low heat resistance of the insulation, potential reserves for increasing the power of both the stator winding and other units remained unused.

It should be noted that due to the thermoplasticity of the binder, together with the general electrical and thermal aging of the insulation, when the maximum temperature of 105°C is reached in a number of cases (for example, in the permissible mode with the maximum stator current at a power of 220 MW and  $\cos\phi = 0.85$ ) there is a decrease in the mechanical characteristics of the insulation, there is a subsidence of the frontal face end parts of the winding, leakage of the compound from the heads, and the like. In modern operating conditions, these insulation deficiencies limit the maneuverability of generators and make it difficult to choose the most economical mode of operation of the units rated 200 MW as a whole for the Turbo Power Plants.

For the thermo-reactive insulation of the bars of Turbogenerators, after thirty years of operation, processes of its gradual mechanical destruction sometimes occur as a result of the weakening of the density of fixing the bars in the grooves and in the frontal face end parts, as well as significant thermomechanical loads during a significant number of starts and stops of the units. As a result, during the "opening" of bars damaged due to electrical penetration, it is often found that their body insulation is worn away, as well as a violation of its monolithicity and internal delamination from copper conductors.

In Fig. 1. shows a typical picture of the destruction of the stator winding bars due to insulation failure (Turbogenerator manufacturer is firm General Electric). During assembly, the bars were not fixed tightly enough in the groove of the core, a high level of vibration led to the destruction of the bar, and the vibration of the segment of the extreme package in the core leads to its fatigue failure, abrasion of the insulation of the stator winding and its breakdown.

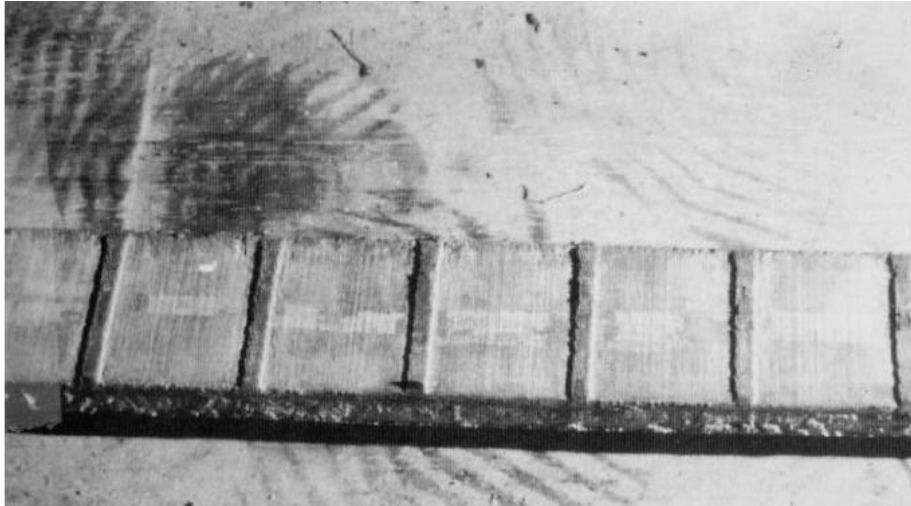


Fig. 1. Destruction of the Stator Winding

According to the work of R. Schmerling [1] for high efficiency in electric machines, the stator insulation must withstand high electrical, thermal, mechanical and environmental influences [2]. The insulation system must guarantee a constant potential separation between the coil windings of the live conductor and the laminated core, which is grounded. The coils of the winding are located in the grooves of the laminated core and consist of several partial conductors, that are show at (Fig. 2, A).

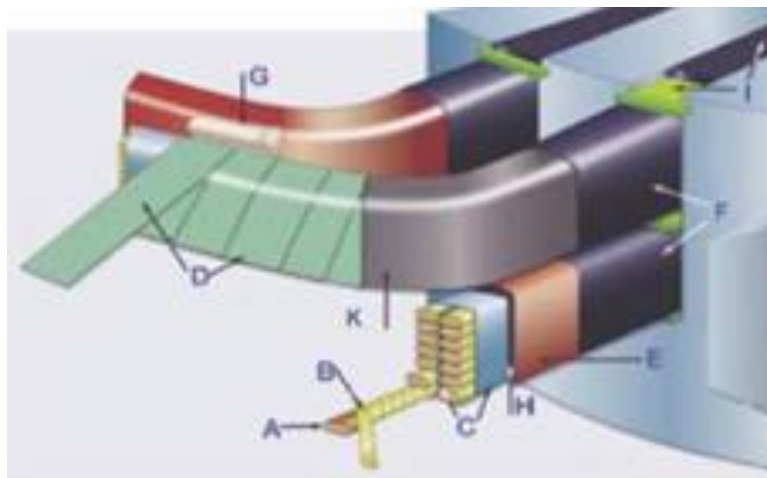


Fig. 2. Stator Winding Design

Fig. 2: Stator Winding Design: partial conductor (A), conductor insulation (B), Roebel transposition (C), mica tape (D), cover tape (E), external corona protection (F), coil end bonding (G), main insulation (H), gap seal (I) and end protection against corona discharge (K) Each core conductor is insulated with core insulation (B) and together they form a so-called Roebel coil (C), with a known transposition to reduce resistance. The main insulation (H) is fixed around the Roebel coil and consists of several layers of mica, the control of the internal potential and the covering tape (E). To withstand high electrical voltages at the boundary surfaces, the main insulation is provided with an outer crown protection (OCP) (F). At the end

of the laminated core, the electrical insulation of the end windings of the stator is stressed tangentially on the boundary surfaces. As a result, the high electric field strength can locally lead to partial discharges, which can cause degradation of the insulating material.

Thus, there is a system of corona protection (ECP) (K) implemented.

It should be noted that if the insulation is damaged, it is necessary to propose an approach that will allow the bars to be refurbished as soon as possible.

In the works of L. Khaimovich [3,4], the methodology for creating insulation of Turbogenerators was proposed. Moreover, the proposed design significantly increases the reliability of the system. The layer of insulation and the layer of anti-corona coating with the thickness greater than the nominal value of the shrinkage of the insulation layer is applied to the bar, pressing bars made of anti-corona coating material are placed on each face of the bar, the bar is vacuumed, compressed and heat-treated until the binder hardens and the anti-corona coating is glued to the insulation, after which in sections of the bar with dimensions exceeding the rated, excess anti-corona coating is removed by mechanical processing. However, this method can only be used by the company that produces bars. Referring to this, the method of applying the anti-corona coating in the form of tapes with a spiral winding, as well as the possibility of using for the application of the anti-corona coating pressing bars made of the material of the anti-corona coating, makes it possible to simplify the method of manufacturing the bar due to the elimination of operations related to the preparation for work of reusable pressing metal bars, and if possible, carries out mechanical processing of the anti-corona coating on the machine. This algorithm will make it possible to carry out repair work in the conditions of the power plant.

This version of the method is preferable at manufacturing of bars with manual calibration. As is known, semi-conductive fiberglass is a layered pressed material consisting of several layers of fiberglass impregnated with a thermo-reactive semi-conductive resin. The thickness of the semi-conducting fiberglass is usually 0.35-2.00 mm, the thickness of the fiberglass used in it is 0.08-0.10 mm. Manual calibration is performed with a sharp knife, file, shiber, and other locksmith tools. At the same time, the semi-conducting glass-textile plate is first partially split on the outside along the thickness, then undermined and removed one or more layers of fabric in places with increased cross-sectional dimensions along the length of the bar. When using glass fabric with a thickness of 0.08 mm in semi-conducting fiberglass, tolerances can be 0.08; 0.16; 0.24 mm, etc. when removing one, two, three, e.t.c. fabric layers, i.e. discrete with a step of 0.08 mm. The minimum thickness of the coating remaining on the bar during manual calibration will be equal to the thickness of one layer of fiberglass and in this example shall be of 0.08 mm. in order to provide the convenience and simplification of the calibration process, the machining of the bar is expediently carried out from one installation.

The work “Analysis of the strength of high-power Turbogenerator assembly units to ensure their reliable operation under the influence of supercritical loads to ensure the energy security of Ukraine during martial law” registration number 224/0008 from 15 November 2023 completed within the project Cambridge – NRFU 2022. Individual research (developments) grants for researchers in Ukraine (supported by the University of Cambridge, UK).

### **References:**

1. R. Schmerling, F. Jenau, C. Staubach and F. Pohlman, "Investigations of modified nonlinear electrical materials for end corona protection in large rotating machines", Universities Power Engineering Conference (UPEC) 2012 47th International, 2012.
2. G. Stone, E. Boulter, I. Culbert and H. Dhirani, Electrical Insulation for Rotating Machines: Design Evaluation Aging Testing And Repair, Wiley-IEEE Press, pp. 227-361, 2003.
3. The Method of Manufacturing the Stator Winding Bars: pat. 2030 Ukraine: MPK: H02K 15/04.; pub. 20.12.1994.
4. Danko V. G., Goncharov Ye. V., Cheremisov I. Ya., Sainog G. I. Analysis of the Thermal State of a 325 MW Turbogenerator with Axial Hydrogen Cooling // Proceedings of the Institute of Electrodynamics of the National Academy of Sciences of Ukraine. College of Sciences works – 2010. – Issue 25. – pp. 46-53.

*Вовчок Андрій Володимирович, студент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

*Науковий керівник: Іванушак Наталія Михайлівна,  
кандидат технічних наук, асистент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

## **РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕБ-ПОРТАЛУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ГРОМАДСЬКОГО ПРОСТОРУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1687/>

Наш проект з веб-порталом для моніторингу та оптимізації громадського простору відображає цю актуальність, надаючи засоби для аналізу та впровадження рішень щодо управління громадським простором. Розробка такого проекту має велике значення для покращення якості життя мешканців міст та створення більш комфортного та безпечного середовища для їхнього проживання.

Наш веб-портал відзначається комплексним підходом до моніторингу громадського простору, оскільки він інтегрує дані з різних джерел, таких як сенсори рівня шуму, дані про відходи та трафік. Це дозволяє забезпечити

широкий огляд ситуації та приймати обґрунтовані рішення з покращення громадського простору. Крім того, наш проект передбачає реалізацію розширеного функціоналу, такого як аналіз зображень та обробка стрімів даних, що надає перевагу перед іншими аналогами.

Для розробки веб-порталу ми використовуємо сучасні технології, зокрема React JS, що дозволяє нам ефективно створити інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для користувачів. Інтеграція з різними джерелами даних через API розширює можливості збору та аналізу інформації для подальшого використання управлінських рішень. Такий технологічний підхід дозволяє нам ефективно впроваджувати нові функціональні можливості та підтримувати високу продуктивність порталу.

Окрім моніторингу рівня шуму, трафіку та відходів, наш веб-портал включає в себе функціонал відображення інформації про розвиток інфраструктури міста, розташування місць відпочинку, об'єктів культурної спадщини та інших елементів громадського простору. Подальші можливості розширення функціоналу включають аналіз візуальної інформації за допомогою штучного інтелекту та впровадження системи рекомендацій для користувачів.

Наш веб-портал надає користувачам можливість вибору регіону для моніторингу, налаштування параметрів відображення даних та залишення відгуків чи підписування на отримання сповіщень про покращення громадського простору. Це забезпечує індивідуальний підхід до користувачів та підвищує залученість до процесу моніторингу та управління громадським простором.

Пояснення вибору API та їхнє використання для отримання необхідної інформації, включаючи дані з датчиків рівня шуму, даних про відходи та трафік, розширює можливості аналізу та моніторингу громадського простору, що дозволяє ефективно впливати на його оптимізацію. Наш проект використовує API для взаємодії з різними джерелами інформації, включаючи OpenWeatherMap API для отримання погодних умов, Google Maps API для аналізу трафіку та даних про місця відпочинку та The City API для інформації про інфраструктуру міста. Це дозволяє нам отримати повний обсяг даних для ефективного моніторингу та аналізу громадського простору.

Аналіз результатів та перспективи подальшого розвитку проекту включають вдосконалення алгоритмів аналізу даних та розширення географічного покриття. Реалізація нових можливостей та функцій дозволить забезпечити більш точний та комплексний аналіз громадського простору.

Висновки підкреслюють важливість отриманих результатів для суспільства та висловлюють перспективи подальшого розвитку проекту. Аналіз результатів дослідження надає можливість для зростання ефективності та вдосконалення інструментів моніторингу та управління громадським простором.



Представлення результатів дослідження та практичних можливостей їх впровадження для покращення якості життя в містах та забезпечення комфортного громадського простору є ключовим елементом нашого проекту. Застосування інноваційних технологій для моніторингу та управління громадським простором сприяє створенню безпечнішого та комфортнішого середовища для мешканців міст.

### **Список літератури:**

1. Як досліджувати публічні простори в Україні: напрями і методи. Практичний посібник / Кушніренко О., Петренко-Лисак А., Шутюк О. – К.: ВАДЕКС, 2020. – 38 с.
2. Соціальна робота з людьми похилого віку: навч. посіб. / Іванова І. Б. – К.: Університет «Україна», 2023. – 220 с
3. Як обрати архітектуру для веб додатку – <https://blog.ithillel.ua/articles/web-application-architecture>

***Гилка Владислав Вікторович**, студент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

***Дервянчук Олександр Володимирович**,  
кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

***Томаш Василь Васильович**,  
кандидат педагогічних наук, асистент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

## **ВИКОРИСТАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗПТО**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1681/>

У сфері освіти сучасності спостерігається значне посилення ролі ігрових технологій, які сприяють трансформації педагогічних методик у інтерактивний та захоплюючий освітній процес. Цей феномен відкриває нові перспективи для особистісного розвитку здобувачів освіти, надаючи ефективні інструменти для оптимізації процесу засвоєння знань.

Використання ігрових методів у навчальному контексті вносить елементи гейміфікації та інтерактивності, що має позитивний вплив на залученість та мотивацію здобувачів освіти. Ігрова динаміка не лише підсилює емоційне залучення, але й сприяє глибшому осмисленню навчального матеріалу через більш захоплюючий освітній та розвивальний формат. Застосування технологій

віртуальної та доповненої реальності в ігрових методах дозволяє створювати унікальні віртуальні середовища, які збагачують досвід навчання шляхом забезпечення інноваційних можливостей для дослідження та вивчення [1].

Актуальність дидактичних ігор для предмета «Електротехніка» в закладах професійно-технічної освіти (ЗПТО) полягає в тому, що вони допомагають прищепити здобувачам освіти технічне мислення, технологічну культуру, розвинути різнобічні якості особистості та здібності до усвідомленого професійного самовизначення. Включення здобувачів освіти у процес гри служить реалізації тієї пошукової активності, від якої залежить розвиток людини, її адаптаційний потенціал.

Різновиди ігрових вправ за ступенем значимості на заняттях (рис. 1) [2]. Після кожної дидактичної гри викладач повинен зробити її аналіз: які прийоми виявилися ефективними в досягненні поставленої мети, що не спрацювало й чому. Це допомагає вдосконалювати як підготовку, так і сам процес проведення гри, уникнути згодом помилок, дозволяє виявити індивідуальні особливості в поведінці й характері здобувачів освіти і, що дозволить правильно організувати індивідуальну роботу з ними.



Рис. 1. Різновиди ігрових вправ

Під час організації занять з електротехніки, добираючи гру, необхідно обов'язково поєднувати два елементи: пізнавальний та ігровий. Створюючи ігрову ситуацію необхідно чітко спланувати діяльність здобувачів освіти, спрямувати її на досягнення поставленої мети. Після визначення завдання необхідно надати йому ігрового задуму, описати ігрові дії. Саме ігровий задум, який спонукає здобувачів освіти до гри, і є основою ігрової ситуації. Ефективність ігрових технологій значною мірою залежить від майстерності викладача, оскільки значно підвищується його особистісна роль (він виступає як лідер, організатор). Проектування, методична розробка сценарію

і проведення занять з використанням ігрових технологій потребують компетентності в цих технологіях викладача, його вміння у створенні ігрової ситуації та здатності перебудувати свою роботу зі здобувачами освіти.

Саме тому подальші напрями дослідження будуть спрямовані на вивчення основних особливостей застосування ігрових технологій у навчальному процесі ЗПТО, розроблення на цій основі методичних рекомендацій для науково-педагогічних працівників.

### **Література:**

1. Впровадження ігрових технологій навчання у практику підготовки майбутніх магістрів / Н. І. Мачинська // Наукові праці [Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу "Києво-Могилянська академія"]. Сер. : Педагогіка. 2011. Т. 158. Вип. 146. С. 18-22. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npchduped\\_2011\\_158\\_146\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npchduped_2011_158_146_5).
2. Михайліченко М.В., Рудик Я.М. Освітні технології: навчальний посібник. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2016 – 583 с.

*Гура Володимир Тарасович, аспірант,  
кафедра радіоелектронних та комп'ютерних систем,  
факультет електроніки та комп'ютерних технологій,  
Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів*

*Науковий керівник: Монастирський Любомир Степанович,  
доктор фізико-математичних наук, професор,  
Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів*

### **МОДЕЛЮВАННЯ РІВНЯ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1666/>

Мікроскопічні частинки забруднювачів, відомі як РМ2.5 через їхній діаметр, що становить 2,5 мікрметри або менше, розсіюються в атмосфері і можуть потрапити в дихальні шляхи людей, спричиняючи різноманітні проблеми зі здоров'ям. Ці частинки, які можуть містити різноманітні шкідливі речовини, такі як сажа, метали та хімічні речовини, є особливо шкідливими через свою здатність проникати глибоко в легені. Внаслідок цього існує прямий зв'язок між рівнями РМ2.5 у повітрі та захворюваністю та смертністю від серцево-судинних захворювань, хворіб дихальних шляхів, раку та інших захворювань. Тому важливо мати можливість передбачати рівні РМ2.5 та інших частинок повітряного забруднення. Активний моніторинг і прогнозування рівнів забруднення повітря можуть допомогти владі та іншим органам управління забрудненням повітря розробляти стратегії для зниження кількості забруднювачів, управління міськими джерелами забруднення та попередження ризику для здоров'я громадян [1].

При моделюванні якості повітря важливо врахувати різні фактори, такі як географічні умови, джерела забруднювачів, види забруднювачів та метеорологічні умови. Останнього, особливо важливо у відношенні до PM2.5, оскільки ці мікроскопічні частинки можуть бути перенесені вітром і розсіяні через атмосферу, що робить їх забрудненням, яке має широке поширення [2].

При розробці моделей якості повітря важливо зрозуміти, як забруднюючі речовини переміщуються та розсіюються в атмосфері після випуску. Розуміння цих процесів дає змогу точніше моделювати концентрації забруднювачів та передбачати, які зміни у джерелах випуску або умовах навколишнього середовища можуть вплинути на якість повітря [3].

Обидва види дифузії – молекулярна та турбулентна – є ключовими факторами, які впливають на цей процес. Молекулярна дифузія відіграє важливу роль у процесі переміщення забруднюючих речовин в атмосфері. Вона відрізняється від турбулентної дифузії, оскільки зазвичай має місце на мікроскопічному рівні між окремими молекулами.

В процесі молекулярної дифузії забруднюючі речовини рухаються від областей високої концентрації до областей низької концентрації. Цей процес був вперше сформульований у законі Фіка для дифузії, який стверджує, що потік речовини пропорційний градієнту концентрації. Математично, це можна зобразити формулою:

$$J = -D \frac{\partial C}{\partial x}$$

де:  $J$  – є потік забруднювачів,  $-D$  – молекулярний коефіцієнт дифузії,  $\partial C/\partial x$  – градієнт концентрації забруднювачів.

Турбулентна дифузія є другим ключовим механізмом розповсюдження забруднювачів в атмосфері. Вона виникає внаслідок хаотичних і нерегулярних турбулентних потоків атмосфери, які перемішують забруднюючі речовини та разносять їх на більші відстані, ніж це можливо за механізмом молекулярної дифузії.

Турбулентна дифузія особливо важлива на більших масштабах, таких як переміщення забруднюючих речовин між різними частинами міста або регіону. Вона також може бути значною навіть на менших масштабах, таких як розсіювання забруднюючих речовин навколо випускних труб заводів або виробничих об'єктів.

Турбулентна дифузія важливіша на макроскопічних масштабах і описується аналогічним рівнянням, але із застосуванням коефіцієнта турбулентної дифузії  $K$  замість молекулярного  $D$

$$J = -K \frac{\partial C}{\partial x}$$

Тут  $K$  – це коефіцієнт турбулентної дифузії, який великий, коли турбулентність вказує на міксінг на великих масштабах, і малий, коли

атмосферне рух стабілізується і домінують мікро-масштабні молекулярні процеси.

Обидва ці процеси – молекулярна та турбулентна дифузія – слід враховувати при розробці моделей якості повітря. Їх взаємодію можна описати за допомогою рівнянь дифузії, які є ключовими компонентами більшої системи моделей та алгоритмів для прогнозування та контролю якості повітря [4].

Вологість повітря може суттєво впливати на концентрацію частинок PM2.5 у повітрі. Основні шляхи цього впливу пов'язані з фізико-хімічними процесами, що відбуваються з частинками під впливом водяних пар.

#### 1. Збільшення розміру частинок:

Багато з частинок PM2.5 є гігроскопічними, тобто здатні поглинати водяні пари з повітря. Під час високої вологості, PM2.5 можуть поглинати водяні пари, збільшуючи свій розмір і, відповідно, масу, що призводить до збільшення концентрації PM2.5 (виражену в  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

#### 2. Розчинність газів:

Висока вологість може змінити хімічний склад частинок PM2.5. Вологість може полегшити розчинення певних газів у воді, які можуть реагувати із частинками в атмосфері. Це може змінити хімічний склад частинок та їхню токсичність.

Важливо зазначити, що вплив вологості на PM2.5 є досить складним і варіюється в залежності від конкретних умов, включаючи типи забруднюючих речовин, географічні та атмосферні умови. Цей вплив вологості можна інтегрувати в модель турбулентної дифузії. Концентрація PM2.5 може бути скоригована за вологістю за формулою:

$$C' = C(1 + \kappa RH)^{\frac{1}{v}}$$

де  $C'$  – це концентрація PM2.5, скоригована за вологістю,  $C$  – це початкова концентрація PM2.5,  $\kappa$  – це гігроскопічний коефіцієнт, RH – відносна вологість, а  $v$  – експонент. Цей вираз припускає, що підвищення вологості збільшує концентрацію PM2.5, шляхом збільшення розміру цих частинок через поглинання вологи.

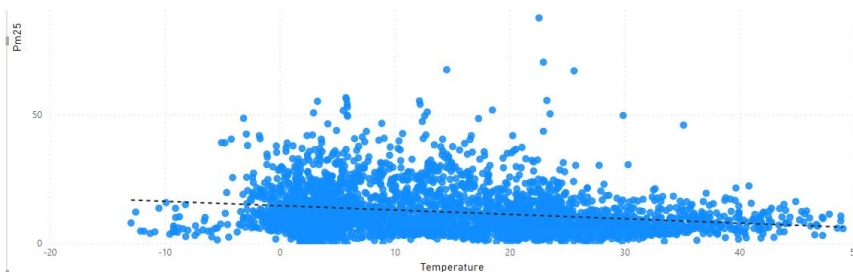


Рис. 1. Вплив температури на Pm2.5

Температура може впливати на рівні PM2.5 в атмосфері на кілька способів, починаючи від фізичних властивостей частинок до складності атмосферних хімічних реакцій. Ось основні механізми, за допомогою яких це може статися:

1. Волатильність PM2.5: Деякі частинки PM2.5 є волатильними, тобто можуть перетворюватися з твердої або рідкої форми в газіву при підвищенні температури, а потім конденсуватися знову при зниженні температури.

2. Хімічне формування в атмосфері: Багато PM2.5 утворюються в атмосфері через хімічні реакції між газами.

3. Органічні аерозолі: Частина PM2.5 є органічними аерозолями, які утворюються з органічних сполучень, що можуть бути поглинуті при підвищеній температурі і потім конденсуватися на частинках при зниженні температури.

4. Розчинні гази: Деякі розчинні гази, такі як аміак, можуть утворювати примісні частинки шляхом взаємодії з кислотними газами в атмосфері.

Усі ці ефекти температури можуть бути включені в математичну модель для оцінки концентрації PM2.5, властивостей щільності, дифузії залежно від температури, у рівнянні:

$$\frac{\partial(\rho(T)'C(RH,T)')}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho(T)'u C(RH,T)') \\ = \nabla \cdot (\rho(T)'D(T)\nabla C(RH,T)' + \rho(T)'K(T)\nabla C(RH,T)') + S$$

Моделювання руху PM2.5 за допомогою рівнянь турбулентної та молекулярної дифузії дозволяє краще розуміти, як забруднюючі речовини розсіюються в атмосфері, тоді як урахування впливу вологості та температури дозволяє встановити, як фізичні та хімічні властивості частинок PM2.5 змінюються в різних умовах.

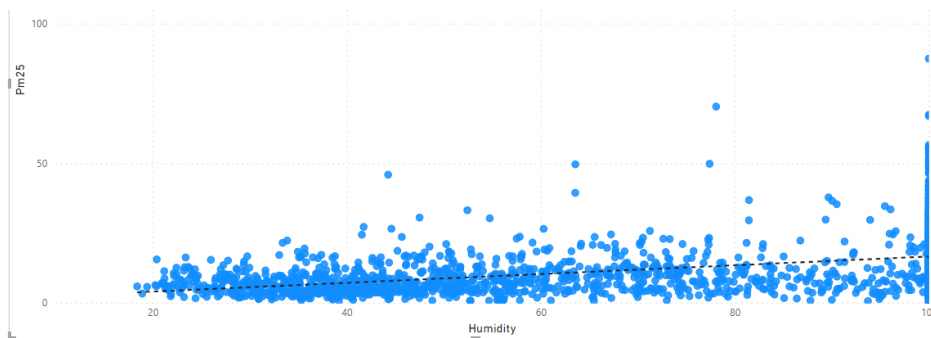


Рис. 2. Вплив вологості на Pm2.5

Для більш точного прогнозування та контролю PM2.5 необхідно подальше дослідження, яке би включало більш детальний аналіз впливу інших параметрів, таких як швидкість вітру, атмосферний тиск та динаміка джерел випуску.

Незважаючи на це, цей аналіз підкреслює важливість вологості та температури як ключових чинників, які впливають на якість повітря, та зазначає важливу роль наук і технологій у підтриманні здорового та безпечного середовища.



### **Література:**

1. "Enhanced PM2.5 pollution in China due to aerosol-cloud interactions." X. Liu et al. Scientific Reports, June 2018.
2. "PM2.5: Role of Oxidative Stress on Human Health." P. Garg et al. Current Pollut Rep, June 2021.
3. "Effects of meteorological conditions and air pollution on COVID-19 transmission: Evidence from 219 Chinese cities." Z. Qi et al. Science of The Total Environment, November 2020.
4. "Temperature significantly change COVID-19 transmission in 429 cities." L. Xu et al. Medicine in Drug Discovery, June 2020.

*Данищук Любомир Миколайович, студент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, Чернівці*

*Науковий керівник: Воропаєва Світлана Львівна,  
кандидат технічних наук, асистент  
кафедри комп'ютерних систем та мереж  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, Чернівці*

## **ОПТИМІЗАЦІЯ КОНТЕНТУ ДЛЯ ПОШУКОВИХ СИСТЕМ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1688/>

### **Вступ**

Оптимізація контенту для пошукових систем стала надзвичайно важливою в цифрову епоху, де конкуренція за увагу користувачів в Інтернеті є надзвичайною. Мета моєї роботи полягала в розробці інструменту, який надає користувачам можливість аналізувати та оптимізувати контент своїх веб-сайтів з метою поліпшення їхнього рейтингу у пошукових системах.

### **Аспекти оптимізації контенту**

#### **Аналіз ключових слів**

Одним з ключових аспектів оптимізації контенту є аналіз ключових слів. Мій інструмент дозволяє користувачам визначити найбільш релевантні ключові слова для їхньої ніші та використовувати їх стратегічно у своєму контенті. Під час аналізу враховується не лише сам термін, але й його популярність, конкуренція і рівень відповідності.

#### **Оптимізація метатегів**

Метатеги, такі як заголовки та мета-описи, грають важливу роль у SEO. Мій інструмент надає рекомендації щодо оптимізації цих елементів, щоб підвищити ефективність веб-сторінок у пошукових системах. Враховуються такі аспекти, як унікальність, релевантність, довжина та привабливість для користувача.



### **Аналіз структури контенту**

Структура контенту також важлива для SEO. Моя система допомагає користувачам аналізувати структуру своїх сторінок та рекомендує оптимальні зміни для поліпшення їхньої SEO ефективності. Враховується ієрархія заголовків, розміщення ключових слів, а також логіка внутрішніх посилань.

### **Вимірювання показників ефективності**

Нарешті, мій інструмент надає користувачам звіти та аналіз показників ефективності оптимізації контенту, таких як органічний трафік, позиції в пошукових результатах та конверсії, щоб вони могли вимірювати успіх своїх SEO стратегій та вносити відповідні корективи.

### **Висновок**

Усього вищезазначені аспекти оптимізації контенту є лише частиною комплексного підходу до покращення SEO результатів. Моя робота спрямована на надання користувачам інструменту, який спрощує процес оптимізації контенту та допомагає досягти кращих результатів у пошукових системах. Дякую за увагу.

### **Список літератури:**

1. Google developer doc, документація для розробника розширень – <https://developer.chrome.com/docs/extensions/reference/api/tabs>
2. Форум для розробників <https://stackoverflow.com/questions/74722193/chrome-scripting-exectutescript-is-not-working-chrome-extensions-manifest?noredirect=1&lq=1>
3. OpenAI dev platform - <https://platform.openai.com/>

*Євечук Петро Іванович, здобувач  
другого (магістерського) рівня вищої освіти,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

*Науковий керівник: Одайська Христина Савеліївна,  
кандидат технічних наук,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

## **ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ДЛЯ ПОЛИВУ РОСЛИН**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1672/>

З інтенсивним розвитком технологій та зростанням інтересу до розумних рішень для побутового використання, актуальність впровадження інтелектуальних систем у сфері поливу для власних потреб стає важливою частиною модернізації приватного простору [1]. Сьогодні власники приватних

ділянок шукають ефективні та інтелектуальні рішення для догляду за своїми газонами, квітниками та іншими рослинами, щоб забезпечити їм належну турботу та зростання [3].

Запропонований проєкт відповідає актуальній потребі за допомогою поєднання передових технологій у сфері програмування, обробки даних та Інтернету речей (IoT). Дана система інтелектуального поливу забезпечує власникам приватних будинків зручність, ефективність та екологічність у догляді за зеленими насадженнями.

Однією з ключових особливостей цієї системи є її здатність до адаптації до місцевих кліматичних умов. Аналізуючи дані погоди та вологості ґрунту, вона надає індивідуальні рекомендації щодо частоти поливу рослин. Також система може попереджувати користувача про погані погодні умови, критично низьку вологість ґрунту та надсилати інформаційні повідомлення, такі як повідомлення після поливу та інші. Це робить процес догляду за рослинами більш інтуїтивним та зручним, дозволяючи власникам будинків насолоджуватися красою свого ландшафту без зайвих турбот [2].

Основні компоненти системи:

Система базується на серверній частині, розробленій з використанням середовища .NET та підтримується базою даних Microsoft SQL Server. Це дозволяє забезпечити стабільність та ефективність роботи системи. Серверна частина включає наступні основні компоненти:

1. API погоди: Цей компонент відповідає за взаємодію з зовнішнім сервісом погоди. Він отримує актуальні дані про погоду, які використовуються для аналізу та прогнозування оптимальних часів для поливу рослин.

2. Алгоритми обробки даних: Відповідають за аналіз отриманих даних про погоду, вологість ґрунту та інші параметри для генерації рекомендацій щодо поливу рослин.

3. Модуль керування оприскувачем: Цей компонент взаємодіє з оприскувачем і забезпечує його як ручним керуванням так і автоматичним відповідно до рекомендацій, отриманих від алгоритмів обробки даних.

Клієнтська частина системи включає веб-додаток, розроблений з використанням бібліотеки React. Цей додаток надає користувачам зручний інтерфейс для взаємодії з системою.

Такий підхід до побудови системи забезпечує високу стабільність, ефективність та зручність її використання для користувачів. Адаптовані алгоритми обробки даних, інтуїтивний інтерфейс користувача та гнучкість налаштувань роблять цю систему ідеальним інструментом для оптимізованого та екологічного догляду за зеленими насадженнями.

### Список літератури:

1. Smith, J. (2018). Smart Gardening: Integrating IoT into Home Plant Care. Journal of IoT Research, 5(2), 78-92.
2. Kumar, A., & Reddy, P. (2019). Design and Implementation of Smart Irrigation System using IoT. Procedia Computer Science, 165, 228-235.
3. Greenfield, P. (2019). Sustainable Smart Homes: A Comprehensive Review. Environmental Technology & Innovation, 14, 123-136.

*Книш Богдан Петрович, кандидат технічних наук, доцент,  
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця  
ORCID: 0000-0002-6779-4349*

### ПРИЛАД ДЛЯ СЕГМЕНТАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗГОРТКОВОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1667/>

Потреба в сегментації зображень є актуальною, особливо з використанням згорткової нейронної мережі, і прилади, які її реалізують, широко використовуються для попередньої обробки відеозображень в автоматизованих вимірювальних системах. Тому метою роботи є розробка приладу для сегментації зображень з використанням згорткової нейронної мережі з підвищеною точністю сегментації реальних цифрових кольорових зображень.

Відомий пристрій сегментації цифрових кольорових відеозображень, який описується в [1], містить пристрій формування цифрових відеозображень, який з'єднаний з ЕОМ, що складається з інтерфейсу передачі цифрових даних, пам'яті, центрального процесора та монітора. Недоліком є низька точність сегментації зображення, оскільки нейронна мережа Кохонена, яка використовується пристроєм, за рахунок простої архітектури є неефективною.

Найбільш близьким технічним рішенням є пристрій розпізнавання товарів на зображеннях, який описується в [2], який містить з'єднані між собою блок обробки даних, який складається з блоку прийому та передачі даних і блоку зберігання даних, підсистему розпізнавання зображень, яка взаємопов'язана з блоком прийому та передачі даних і з базою зображень, а також пов'язана з блоком зберігання даних, і пристрій навчання згорткової нейронної мережі, який взаємопов'язаний з блоком зберігання даних та з базою зображень, а також пов'язаний з підсистемою розпізнавання зображень. Недоліком пристрою є недостатня точність сегментації зображення на реальних цифрових кольорових відеозображеннях, які в автоматизованій вимірювальній системі містять шуми та інші завади, і, як наслідок, низька точність визначення геометричних характеристик об'єктів відеозображення.

В роботі поставлена задача створення приладу, в якому за рахунок вдосконалення архітектури згорткової нейронної мережі для сегментації

зображень та вибору параметрів навчання цієї мережі забезпечується підвищення точності сегментації реальних цифрових кольорових зображень.

На рис. 1 зображено схему приладу для сегментації зображень з використанням згорткової нейронної мережі.

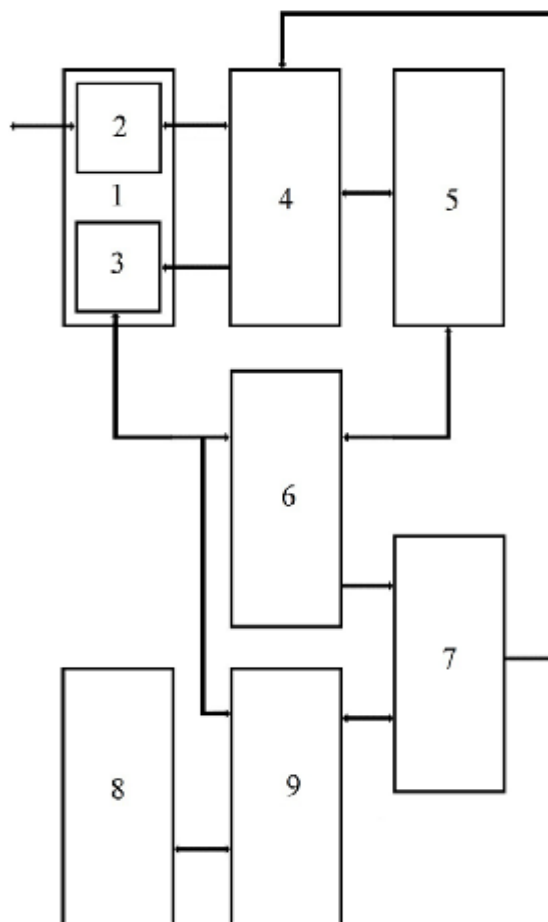


Рисунок 1 – Схема приладу для сегментації зображень з використанням згорткової нейронної мережі

Прилад для сегментації зображень з використанням згорткової нейронної мережі працює наступним чином. Реалізація навчання згорткової нейронної мережі відбувається в пристрої навчання згорткової нейронної мережі 6 та визначається особливостями сегментації зображень з бази зображень 5. Оцінка ефективності навчання згорткової нейронної мережі в пристрої навчання згорткової нейронної мережі 6 здійснюється в блоці оцінки згорткової нейронної мережі 7 на основі оптимальних параметрів згорткової нейронної мережі. Блоком оцінки згорткової нейронної мережі 7 встановлено модель з найменшим перепадом ефективності, яку використовують як основу для навчання нової моделі в пристрої донавчання згорткової нейронної мережі 9 на основі зображень з блоку зображень для донавчання 8, який містить реальні цифрові кольорові зображення. Сформована згорткова нейронна мережева модель надходить на підсистему сегментації зображень 4, яка здійснює безпосередню сегментацію зображень, використовуючи блок обробки даних 1, який містить блок прийому та передачі даних 2, на який надходять зображення для сегментації, і блок зберігання даних 3, де зберігаються всі дані про

сегментацію зображень і параметри та результати навчання згорткових нейронних мереж.

Використання запропонованого приладу для сегментації зображень з використанням згорткової нейронної мережі дозволяє за рахунок вдосконалення архітектури згорткової нейронної мережі та вибору параметрів навчання цієї мережі забезпечити підвищення точності сегментації реальних цифрових кольорових зображень.

### **Література:**

1. Спосіб сегментації цифрових кольорових відеозображень: пат. 81029 Україна: МПК G01B 11/24. № а200510413; заявл. 04.11.2005; опубл. 26.11.2007, Бюл. № 19. 4 с.
2. Спосіб контролю зовнішнього вигляду поверхні виробів з лицювального каменю: пат. 71412 А Україна: МПК G01B 7/00. № 20031212802; заявл. 29.12.2003; опубл. 15.11.2004, Бюл. № 11. 3 с.

***Рінка Галина Анатоліївна,**  
кандидат технічних наук, доцент,  
Східноукраїнський національний університет  
імені Володимира Даля, м. Київ, Україна  
ORCID: 0000-0003-0172-867X*

***Бєлоусов Ярослав Ігорович,**  
кандидат економічних наук, доцент,  
Східноукраїнський національний університет  
імені Володимира Даля, м. Київ, Україна  
ORCID: 0000-0002-5830-7553*

***Колпакова Ганна Анатоліївна,** здобувачка  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,  
Східноукраїнський національний університет  
імені Володимира Даля, м. Київ, Україна*

## **СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ, ЯК ОСНОВА ДЛЯ ОБҐРУНТУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1682/>

Підприємство легкої промисловості, що набуває розвитку в агресивному середовищі, яке потребує значної реструктуризації інфраструктури, її розширення та оновлення в середовищі, що наповнене конкурентними підприємствами або здійснюють випуск ідентичної продукції і займають значну частку ринку у регіоні повинно розробляти і впроваджувати дієву систему

моніторингу, аналіз за яким буде охоплювати всі види діяльності, на всіх рівнях виробництва та в підрозділах.

Така система моніторингу застосовується з метою випробування нових методичних підходів, що дає можливість визначити ймовірність загроз, з метою прогнозування розвитку подій на ранніх стадіях, боротьби з конкурентами, удосконалення застарілих методів, а також забезпечення підприємства легкої промисловості від виникнення небезпечних явищ, а відтак й збереження його стабільності. Керівництво такого підприємства зацікавлене у своєчасному виявленні небезпечних явищ, які можуть призвести до явних загроз. Для цього воно ініціює розробку оперативного плану дій і заходів, які будуть скеровані не тільки на визначення витрат, які в майбутньому будуть витраченими на ліквідацію загроз, а й на попередження ситуацій, які в подальшому можуть привести підприємство легкої промисловості до стану, що потребує корегування або реорганізації.

Керівники нижчих рівнів підприємства легкої промисловості повинні вміти попереджати небезпечні явища, а в прогнозних планах передбачити заходи в межах яких можуть виявлятися структурні, фінансові або виробничі зміни, що несуть самі по собі непередбачувані загрози. Менеджмент готує аналітичні розрахунки, які допоможуть визначати руйнівну силу загроз, наслідки від них та визначити чинники негативного впливу на ресурсний потенціал підприємства легкої промисловості. Індикатори, отримані в результаті проведеного моніторингу, дадуть інформацію про здатність до відновлення всіх систем та сприяють визначенню відновлювального періоду.

Регіон, в якому розвивається декілька підприємств легкої промисловості, які виробляють ідентичну продукцію, завжди переповнений ринковою інфраструктурою з певними властивостями, що потребує постійних змін, модернізації і удосконалення або перебудови. Ці процеси завжди пов'язані з ризиками, небезпеками та загрозами цілісності підприємства легкої промисловості та його фінансової стабільності.

Поява загрози стабільності підприємства легкої промисловості пов'язана з впливом негативних внутрішніх (низький фінансовий потенціал, неякісне управління тощо) та зовнішніх чинників (інфраструктурні фактори, політичні, економічні, правові, екологічні) заходи протидії яким, все ж можна передбачати в прогнозному плані сталого розвитку підприємства легкої промисловості, складовою якого має бути прогнозні показники і аналіз розвитку негативних явищ на ранніх етапах або в стратегічному плані управління, який частіше набуває якісних змін та доповнень. До негативних чинників впливу відносять:

- відсутність плану антикризових заходів;
- показники оцінювання ресурсного потенціалу з менш прийнятними значеннями, в порівнянні з попередніми даними аналізу показників діяльності підприємства легкої промисловості;
- відсутність альтернативних джерел інвестиційних надходжень;

- відсутність потенційних інвесторів;
- віддаленість сировинних джерел, нерозвиненість логістичних мереж;
- рівень розвитку системи економічної безпеки, що не відповідає ризиковим нормам;
- невідповідний стан системи моніторингових спостережень щодо фінансової стабільності, виробничих процесів на всіх ланках виробництва підприємства легкої промисловості;
- відсутність практики діагностування та ідентифікації (класифікації) загроз на ранній стадії;
- слабкий контроль за роботою систем нормування, стандартизації, корегування, визначення індикаторів оцінювання;
- відсутність прогнозних розрахунків майбутніх втрат, збитків від можливих наслідків загроз.

Підставою для виявлення загроз або кризових явищ повинні стати розрахунки можливих фінансових збитків у грошовому вимірі, визначення можливості втрати ринків збуту, зниження позитивного іміджу тощо [1, С. 10-17].

Формами прояву загроз можуть стати зниження ефективності фінансової діяльності під деструктивною дією різних факторів і умов, зниження суми чистого прибутку з розрахунку на одиницю використаного власного капіталу, незбалансованість грошових потоків, можливість ворожого поглинання підприємства, банкрутство, ліквідація, застарілі економічні інструменти, зниження рівня ефективності реалізованих реальних інвестиційних проєктів [2, с. 250].

Споживачі готової продукції підштовхують виробника високими вимогами до впровадження інноваційних технологій, зміни курсу на інноваційний продукт або нову послугу. Для того щоб такий курс мав успіх, а цілі підприємства легкої промисловості було досягнуто, воно повинно визначати ризики, зменшувати їх шляхом запровадження нових управлінських стратегій, які передбачали б усунення загроз на ранній стадії.

Розвинена система моніторингу, який є основою для обґрунтування управлінських рішень з забезпечення безпеки на всіх рівнях управління, набуває високих якостей за умови, коли в плані прогнозування підприємства легкої промисловості передбачається на певних етапах виробничих процесів можливість проводити оцінювання діяльності підприємства не за тими індикаторами, якими керується підприємство легкої промисловості в поточному періоді, а за новими показниками, які в довгостроковому періоді можуть визначити характеристику майбутнім процесам.

Функціональна, дієва система моніторингу, дозволяє виявити помилки прогнозування, які в майбутньому можуть призвести підприємство легкої промисловості до втрати потенціалів, а отже втрати стабільності.



### **Література:**

1. Белоусова Л. І., Серебряк К. І. Дослідження сучасних тенденцій побудови, функціонування та властивостей системи економічної безпеки підприємства. Danish Scientific Journal [DSJ]. № 42/2020, грудень. Vol. 3. PP. 10-17.
2. Бланк І. А. Керування фінансовою безпекою підприємств: підручник. Київ: Ельга, Ніка-Центр, 2004, 784 с.
3. Galyna Ripka, Yaroslav Bielousov, Ievgen Maznev. Achieving Sustainable Development Goals in Conditions of Rational Expectations by Achieving a Balance of Interests of Education and Production in the Field of Light Industry During Troubled Times of Pandemic and War // Problems of Sustainable Development. 2024. Vol. 19. No. 1. PP. 232-250. ISSN:2080-1971.

***Станішевський Володимир Васильович,**  
студент магістратури,  
Чернівецький національний університет  
імені Ю. Федьковича, м. Чернівці*

***Науковий керівник: Воробець Олександр Іванович,**  
кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
Чернівецький національний університет  
імені Ю. Федьковича, м. Чернівці*

### **АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ АВТОПІЛОТУ ДЛЯ ЛІТАЮЧИХ АПАРАТІВ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1704/>

Одним з ключових сучасних технологічних інновацій у сфері авіаційних технологій є розробка систем автопілоту для безпілотних літальних апаратів. Ця розробка є важливою у різних галузях, включаючи військовий сектор, громадянське використання, агрокультуру та багато інших. Зростаючий інтерес до безпіотної авіації вимагає вдосконалення технологій управління, зокрема систем автопілоту, для підвищення їхньої ефективності та безпеки.

У військовому використанні, де БПЛА відіграють важливу роль у різноманітних операціях, розробка передових систем автопілоту стає стратегічно важливою в досягненні переваги над противником. Точність, непомітність та автономність є ключовими факторами у визначенні успішності військових операцій. Системи автопілоту здатні забезпечувати стабільність та точність та автономність БПЛА, баражуючих боєприпасів, надводних та підводних дронів, та наземних одиниць. Саме це ці показники відіграють найголовнішу перевагу в технологічній гонці озброєння.

У громадянському секторі використання БПЛА широко поширюється у різних сферах, наприклад, моніторинг навколишнього середовища,

автоматизація сільськогосподарських операцій, екологічний моніторинг, логістика, пошуково-рятувальні операції та багато інших важливих цивільних сфер діяльності. Вирішення ряду завдань в цих областях вимагає високоточних та автоматизованих систем управління, що робить розробку систем автопілоту на БПЛА насущним завданням яке здатне кратно збільшити ефективність виконання завдань та зменшити супутні матеріальні та фінансові витрати.

Одним із ключових завдань розробки є створення адаптивної та інтелектуальної системи, здатної ефективно реагувати на зміни в навколишньому середовищі та забезпечувати високий рівень безпеки та точності виконання різних завдань.

Переваг розробки системи автопілоту на БПЛА є можливість використання передових технологій Інтернету речей та кіберфізичних систем. Ці технології дозволяють створити не лише автономну систему управління, але й забезпечити зв'язок із зовнішнім середовищем, обмін даними та аналіз інформації для оптимального прийняття рішень.

Розробка системи автопілоту також спрямована на спрощення виконання різноманітних завдань, включаючи точне планування траєкторій, уникнення перешкод, оптимізацію споживання енергії та розробку алгоритмів, які забезпечують безперебійну роботу БПЛА.

З огляду на різноманітні сценарії використання БПЛА важливою є інтеграція систем, що забезпечують високий рівень стабільності та точності. Це стає актуальним у контексті зростання кількості небажаних інцидентів та загроз, які можуть бути спрямовані на порушення роботи БПЛА та інших системи що використовують системи АП.

Розробка систем автопілоту сприяє розширенню можливостей використання БПЛА. Це стає актуальним у контексті впровадження використання ШІ та Інтернету речей в роботу таких систем. Це зробить можливим використання БПЛА в несприятливих умовах, наприклад, погіршення погодних умов, катаклізмів чи військових дій. Такий підхід розширює сферу застосування та дозволяє ефективно використовувати БПЛА у різних галузях.

Для роботи системи автопілоту, БПЛА має бути оснащений політним контролером. Політний контролер є компонентом апаратного забезпечення. Сучасні політні контролери можна розглядати як комп'ютер з власним центральним процесором, пам'яттю та різними портами, подібно до звичайного комп'ютера.

Цей електронний пристрій вимагає наявності мікропрограми для виконання своїх цільових задач. Ці програми власне і є програмним забезпеченням, що виконує всі необхідні операції. Зазвичай, це ПЗ, також відоме як мікропрограма, відповідає за всі важливі операції та функції контролера польоту. Програмне забезпечення фактично є прошивкою, яку необхідно завантажити на контролер польоту.

Сфера використання автопілоту не обмежується тільки БПЛА, це може бути наземна, надводна, підводна техніка та навіть наземні антени направленої дії які можуть транслювати сигнал для безпіотної техніки відслідковуючи їх положення та направляти сигнал безпосередньо на сам апарат що дозволяє реалізувати ручне керування, отримувати телеметрію та підтримувати стабільний відео зв'язок на великій відстані.

#### **Список літератури:**

1. Saripalli, S. Roberts, J. M. Corke, P. I. Buskey, G. Sukhatme, G. S. A tale of two helicopters, Intelligent Robots and Systems, 2003. (IROS 2003). Proceedings. 2003 IEEE/RSJ International Conference on 27-31 Oct. 2003
2. Пшихопов В. Х., Медведев М. Ю. Синтез адаптивных систем управления летательными аппаратами // Известия. Технические науки. 2010. Т. 104. № 3. С. 187-196.
3. ArduPilot Documentation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [ardupilot.org/ardupilot/](http://ardupilot.org/ardupilot/)

# Зміст

## *Секція 1. Інформаційні системи і технології*

<b>Anna Radoutska</b> COMPARISON OF AGILE AND WATERFALL PROJECT MANAGEMENT METHODOLOGY: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES.....	3
<b>Баловсяк Сергій Васильович, Гриник Назар Михайлович</b> АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ.....	5
<b>Баловсяк Сергій Васильович, Яковлєв Сергій Валентинович</b> БІЛАТЕРАЛЬНА ФІЛЬТРАЦІЯ ЦИФРОВИХ X-ПРОМЕНЕВИХ МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ.....	8
<b>Бачало Роман Степанович</b> КОМБІНОВАНИЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ.....	12
<b>Безручак Станіслав Ілліч</b> СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РОЗУМНИМ БУДИНКОМ.....	19
<b>Бернась Зеновій Борисович</b> АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ЗБОРУ ВІДЕОДАНИХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ БПЛА.....	21
<b>Виноградов Віталій Володимирович, Альошечкіна Тетяна Миколаївна</b> ПРОЦЕС ВІМ, ІНТЕГРОВАННИЙ З ГІС, ПЕРЕВАГИ ТА ОСОБЛИВОСТІ.....	23
<b>Гальчинський Леонід Юрійович</b> ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА.....	28
<b>Гресь Олександр Володимирович, Косован Василь Михайлович</b> ПРОГРАМНО-АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЛЕКСУ ЗАХИСТУ АУДІОІНФОРМАЦІЇ.....	30
<b>Дворянников Сергій Олександрович, Сопронюк Тетяна Миколаївна</b> РОЗРОБКА САЙТУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ КРИПТОВАЛЮТНОГО РИНКУ.....	32
<b>Доманський Валентин Юрійович, Комар Мирослав Петрович</b> ВИКОРИСТАННЯ РЕГРЕСИВНОГО МЕТОДУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ.....	35

<b>Лакуста Дмитро Васильович</b> ЦИФРОВИЙ СЕРВІС ДЛЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ.....	38
<b>Лянга Сергій Петрович, Деревянчук Олександр Володимирович, Томаш Василь Васильович</b> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПОЗАУРОЧНІЙ РОБОТІ.....	40
<b>Михайлюк Ірина Романівна, Мурава Ольга Ігорівна</b> РОЗВИТОК М'ЯКИХ НАВИЧОК ІТ-ФАХІВЦЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ».....	42
<b>Попович Андрій Олегович</b> АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ІОТ-СИСТЕМИ ДЛЯ МОНИТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ НА ОСНОВІ ARDUINO.....	44
<b>Рімашевський Сергій Олександрович</b> ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ ДЛЯ ІОТ-СИСТЕМ.....	47
<b>Румянцева Поліна Олександрівна</b> ВІРТУАЛЬНА РЕАЛЬНІСТЬ В МЕДИЧНІЙ ОСВІТІ.....	50
<b>Слюсаренко Олександр Костянтинівич</b> ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТАХ.....	53
<b>Столяр Людмила Георгіївна, Слижук Маріанна Віталіївна</b> СПЕЦІАЛІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОФІСНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ АУДИТОРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	55
<b>Суханов Володимир Геннадійович, Чернов Ігор Станіславович, Суханова Світлана Володимирівна</b> ОСВІТА, НАУКА, GOOGLE-МИСЛЕННЯ: ФІАСКО ЧИ НОВА ГРАМОТНІСТЬ?.....	57
<b>Сухомлин Лариса Вадимівна, Лемешенко Ірина Геннадіївна, Шишлова Юлія Вікторівна</b> ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИКОЮ НА МІКРОРІВНІ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ В МАШИНОБУДУВАННІ.....	59
<b>Таборовський Андрій Анатолійович, Комар Мирослав Петрович</b> АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ БЛОКЧЕЙН У СФЕРІ СКЛАДСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА.....	63

<b>Тимчук Валерій Олександрович</b> КОРПОРАТИВНА МЕРЕЖА НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ.....	65
---	----

### *Секція 2. Економічні науки*

<b>Войцех Владислав Олександрович</b> ІНСТРУМЕНТАРІЙ РЕГРЕСІЙНО-КОРЕЛЯЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВПЛИВУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА ЕКОНОМІЧНЕ ЗРОСТАННЯ.....	67
---	----

<b>Касьян Єва, Гопка Ольга</b> РОЛЬ ШЕРИНГОВОЇ ЕКОНОМІКИ В РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ.....	71
--	----

<b>Ковальчук Наталя Олександрівна, Романович Валентина Романівна</b> ДЖЕРЕЛА ФІНАНСУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ В УКРАЇНІ.....	73
---	----

<b>Макарчук Катерина Олексіївна</b> ДИНАМІКА ЗАЛУЧЕННЯ ПРЯМИХ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ ДО КРАЇН АСЕАН (НА ПРИКЛАДІ, СІНГАПУРУ, МАЛАЙЗІЇ ТА ТАЇЛАНДУ).....	76
--	----

<b>Пилипенко Вячеслав Валентинович, Першин Володимир Миколайович</b> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	78
--	----

<b>Скорнякова Юлія Борисівна, Рева Дмитро Миколайович</b> ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА СУЧАСНОГО БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ.....	81
---	----

<b>Шупрудько Наталія Володимирівна</b> ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА.....	83
--	----

<b>Щербакова Таміла Анатоліївна, Аврамич Яна Вікторівна</b> ФОРМУВАННЯ КОНКУРЕНТНОЇ КУЛЬТУРИ.....	85
--	----

### *Секція 3. Технічні науки*

<b>Iryna Ivanenko, Yurii Fedenko</b> NANOSIZED ZINC OXIDE: PROPERTIES, PRODUCTION, APPLICATION....	89
---	----

<b>Oleksii Tretiak</b> REFURBISHMENT OF THE TURBOGENERATORS WINDING CONSTRUCTION.....	91
<b>Вовчок Андрій Володимирович</b> РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕБ-ПОРТАЛУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ГРОМАДСЬКОГО ПРОСТОРУ.....	95
<b>Гилка Владислав Вікторович, Деревянчук Олександр Володимирович, Томаш Василь Васильович</b> ВИКОРИСТАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗПТО.....	97
<b>Гура Володимир Тарасович</b> МОДЕЛЮВАННЯ РІВНЯ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ.....	99
<b>Данищук Любомир Миколайович</b> ОПТИМІЗАЦІЯ КОНТЕНТУ ДЛЯ ПОШУКОВИХ СИСТЕМ.....	103
<b>Євенчук Петро Іванович</b> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ДЛЯ ПОЛИВУ РОСЛИН.....	104
<b>Книш Богдан Петрович</b> ПРИЛАД ДЛЯ СЕГМЕНТАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗГОРТКОВОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ.....	106
<b>Ріпка Галина Анатоліївна, Белоусов Ярослав Ігорович, Колпакова Ганна Анатоліївна</b> СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ, ЯК ОСНОВА ДЛЯ ОБҐРУНТУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	108
<b>Станішевський Володимир Васильович</b> АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ АВТОПІЛОТУ ДЛЯ ЛІТАЮЧИХ АПАРАТІВ.....	111





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 17.04.2024  
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

