

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

Міжнародна наукова  
інтернет-конференція

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

**Випуск 88**

ISSN 2522-932X

**Google Scholar**



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

14-15 травня 2024 р.

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

УДК 001 (063)

Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 88): матеріали Міжнародної наукової інтернет-конференції, (м. Тернопіль, Україна, м. Ополе, Польща, 14-15 травня 2024 р.) / редкол. : О. Патряк та ін. ГО “Наукова спільнота”, WSZIA w Opolu. Тернопіль : ФО-П Шпак В.Б. 2023. 176 с. – ISSN 2522-932X

Збірник тез доповідей підготовлено за матеріалами Міжнародної наукової інтернет-конференції (випуск 88) 14-15 травня 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

*Dmytro Miroshnychenko, Bachelor of Computer Science,  
National Technical University  
"Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv  
ORCID: 0009-0002-7233-5830*

*Supervisor: Iryna Liutenko,  
Ph.D., National Technical University  
"Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv*

### RESEARCH OF METHODS OF EVALUATION OF EDUCATIONAL INFORMATION SYSTEMS

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1718/>

**Introduction.** Relevance of educational information systems. Today, educational information systems are developing very rapidly due to the rapid pace of technology development. They are relevant for students and teachers during the period of distance education, which can be carried out due to, for example, quarantine or military and political actions. But now there are a lot of such systems, almost all of them have an intuitive interface, a large amount of information, automatic student assessment and storage of this information, presentation of statistics on the learning process, and feedback between system users. But you need to choose the best one.

**The purpose of the research** is to compare four different methods of assessing the quality of educational information systems to determine their effectiveness and objectivity.

The first approach is the methodology “Assessment by means of a user survey”. This approach involves the creation of questionnaires to assess the satisfaction of NIS users. Users answer questions about various aspects of the system, such as usability, content quality, system responsiveness, etc.

Advantages:

- Easy to use and understandable for survey participants.
- Can provide direct feedback from users.

Disadvantages:

- Subjective and subjective to users' personal preferences.
- Does not take into account the actual use of the system or its effectiveness.

The next approach is the “User Activity Based Evaluation” methodology [1]. This approach involves tracking user activity in the NIS, such as time spent in the system, materials viewed, interaction with the functionality, etc. Based on this data, a conclusion is made about the system's effectiveness.

Advantages:

- Uses objective data on user activity.
- Provides information about the actual use of the system.

Disadvantages:

- Can be difficult to implement due to the need to collect and analyze a large amount of data.
- Does not take into account user satisfaction or their personal impressions of the system.

There is also a methodology called “Assessment based on learning outcomes” [2]. This approach is based on studying learning outcomes, such as students' academic achievements, their progress in learning, knowledge gained, etc.

Advantages:

- Uses specific test or training program results.
- Allows you to assess the actual knowledge and skills gained from using the system.

Disadvantages:

- It may not take into account other aspects.

The Kirkpatrick model [3] is used to evaluate the quality of a product or service in terms of five aspects: functionality, reliability, usability, efficiency, and appearance. By applying this model to the evaluation of educational information systems, it is possible to take into account not only technical aspects but also to ensure high quality of use of the system.

Among the advantages, I have identified a wide range of evaluation aspects, the ability to assess the quality of the system from many perspectives.

The disadvantages are the difficulty of defining and measuring each aspect and the need for specialized tools for evaluation.

Choosing the Kirkpatrick Model Assessment methodology may be the best choice for several reasons:

1. Broad coverage of evaluation aspects: The Kirkpatrick Model takes into account five key aspects of evaluation, including functionality, reliability, usability, efficiency, and appearance. This allows for a more complete picture of the quality of the learning information system.

2. Ensuring high quality of use: An evaluation based on the Kirkpatrick model allows you to focus not only on the technical aspects of the system, but also on its interaction with the user. This will ensure a high quality of use of the system, which is critical for successful implementation and user acceptance.

3. Consideration of user needs: Kirkpatrick's model allows you to take into account the needs and expectations of system users. The assessment according to this model will help determine how well the system meets the needs of users and in what aspects improvements are needed.

Functionality determines how well a software product performs its main functions. It is estimated using the following formula:

$$F = \frac{F_c}{F_t} \times 100\%, \quad (1)$$

where  $F_c$  – is the number of correctly executed functions,  
 $F_t$  – is the total number of functions.

Functionality is measured on a scale from 1 to 100%, where 100% is perfect functionality and 1% is the worst.

Reliability reflects the stability and reliability of the system. It is determined as follows:

$$R = \frac{N_C}{N_T} \times 100\%, \quad (2)$$

where  $N_C$  – is the number of correct executions,

$N_T$  – is the total number of tests.

Scale: 0-100%, where 100% is absolute reliability.

Ease of use is evaluated by the proportion of users who were able to solve the task without additional support.

$$U = \frac{N_S}{N_U} \times 100\%, \quad (3)$$

where  $N_S$  – number of users who successfully completed the task,

$N_U$  – total number of participants.

Scale: 0-100%, where 100% is maximum convenience.

Efficiency is defined in terms of time and resources allocated to achieve certain goals. Formula:

$$E = \frac{T_A}{T_T} \times 100\%, \quad (4)$$

where  $T_A$  – actual time to achieve the goals,

$T_T$  – theoretically required time.

Scale: 0-100%, where 100% is maximum efficiency.

Appearance is evaluated based on the appearance and aesthetic design of the software product. This can be calculated as the average of the user ratings.

Scale: 1-10, where 10 is the most attractive appearance.

A comprehensive assessment of the quality of an educational information system can be calculated as the arithmetic mean of the scores for each of the assessment aspects. After the composite score is calculated, it can be measured using a scale that corresponds to the range of values of the composite score.

The composite score (C) is calculated as the arithmetic mean of these values:

$$C = \frac{F+R+U+E+A \times 10}{5}, \quad (5)$$

where F – functionality (1),

R – reliability (2),

U – ease of use (3),

E – efficiency (4),

A – appearance.

The composite score is measured on a scale from 0 to 100%, where 100% corresponds to the ideal quality of the system and 0% corresponds to the lowest level of quality. This scale makes it easy to compare different systems in terms of their overall quality.

#### **References:**

1. Activity-based assessment // URL: <https://www.taasa.org/wpcontent/uploads/2014/09/Activity-Based-Assessment-Toolkit-Final.pdf>. (дата звернення: 01.05.2024).
2. Learning Outcome Types and Recommended Assessment Methods. // URL: <https://teaching.cornell.edu/learning-outcome-types-and-recommended-assessment-methods>. (дата звернення: 01.05.2024).
3. Kirkpatrick's model for assessing training effectiveness // URL: <https://www.startexam.ru/journal/likbez/model-kirkpatricka-dlya-otsenki-effektivnosti-obucheniya>. (дата звернення: 01.05.2024).

*Андрєєва Наталія Михайлівна, викладач вищої категорії,  
Відокремлений структурний підрозділ «Хмельницький  
торгівельно-економічний фаховий коледж Державного  
торгівельно-економічного університету», м.Хмельницький*

*Чорний Артем Олександрович, здобувач фахової передвищої освіти,  
Відокремлений структурний підрозділ «Хмельницький  
торгівельно-економічний фаховий коледж Державного  
торгівельно-економічного університету», м.Хмельницький*

### **ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1736/>

Сучасний стан науки управління підтверджує доцільність і необхідність розроблення нової парадигми економіко-математичного моделювання та формалізації відповідних методичних і модельних конструкцій до рівня прикладних інформаційних систем управління, що є адекватними до соціально-економічних трансформацій світового масштабу, зумовлених інформаційно-технологічною революцією та глобалізацією.

Розвиток нової парадигми передбачає розробку та ефективне використання в практиці управління таких інструментальних засобів підтримки прийняття рішень, що дають можливість підвищувати конкурентоспроможність соціально-економічних систем у світовому економічному просторі.

Постійне підвищення ефективності виробництва – обов'язкова вимога до підприємства, що діє в умовах конкуренції [1]. Відповідно, перед підприємствами періодично виникає необхідність пошуку нових підходів до

рішення цих завдань. Одним з найсучасніших підходів, що швидко завойовує популярність серед керівників різних підприємств є використання систем підтримки прийняття рішень (СППР).

Системи підтримки прийняття рішень (СППР) – це інтерактивна комп'ютерна автоматизована система (програмний комплекс), яка призначена для допомоги та підтримки різних видів діяльності людини при прийнятті рішень стосовно розв'язання слабоструктурованих або неструктурованих проблем.

Відповідні системи підтримки прийняття рішень (СППР) повинні забезпечувати паралельне виконання операцій, передбачати розподіл рішень, переговори, управління знаннями. Це свідчить про те, що СППР не будуть ефективними, якщо їм будуть притаманні характеристики класичних інформаційних систем, які являють собою ієрархії великих програм: послідовне виконання операцій, інструкції зверху донизу, централізовані рішення, управління даними, стабільність, тотальний контроль, передбачуваність, бажання зменшувати складність.

СППР не підготовлює рішення, а скоріше забезпечує даними, які використовуються разом з іншою інформацією користувачем для прийняття рішення.

До найважливіших цілей систем підтримки прийняття рішень належать [2]: удосконалення рішень; збільшення продуктивності праці творців рішень; доповнення арсеналу інструментальних засобів творців рішень новими, продуктивнішими можливостями; полегшення виконання одного або більше етапів прийняття рішень (збору інформації, проектування, відбору альтернатив); упорядкування й полегшення аналізу можливих шляхів розв'язування проблем; допомога творцям рішень у розв'язанні неструктурованих або напівструктурованих проблем; підвищення компетентності творців рішень щодо управління знаннями.

Сучасним комп'ютерним СППР притаманні такі риси та властивості [2]:

1. СППР надає керівникові допомогу в процесі прийняття рішень і забезпечує підтримку в усьому діапазоні контекстів структурованих, напівструктурованих і неструктурованих завдань.

2. СППР підтримує і посилює (але не замінює і не відміняє) міркування та оцінки керівника та підвищує ефективність прийнятих рішень.

3. СППР інтегрує моделі та аналітичні методи зі стандартним доступом до даних і вибіркою даних.

4. СППР проста у використанні навіть для осіб, які не набули значного досвіду спілкування з ЕОМ та побудована за принципом інтерактивного розв'язування завдань (безперервний режим).

5. СППР зорієнтована на гнучкість та адаптивність для пристосування до змін у середовищі чи в підходах до розв'язування задач, які обирає користувач.

6. СППР не мусить нав'язувати користувачеві певного процесу прийняття рішень.

Проблема прийняття рішень виникає в багатьох галузях людської діяльності. Причому кожна галузь висуває особливі вимоги, що визначає існування різних підходів щодо побудови системи підтримки прийняття рішень (СППР). Прийняття рішень (ПР) – це не випадковий вибір одного варіанта з принаймні двохелементної множини можливих дій. Вибір цієї дії здійснюється таким чином, щоб була досягнута деяка визначена мета, яка задовольнить особу, що приймає рішення [3].

Таким чином, завдання вибору СППР для конкретного підприємства повинна вирішуватися в кожному випадку з урахуванням його індивідуальних особливостей.

### **Література:**

1. Стратегія вибору системи підтримки прийняття рішень в управлінні підприємством. URL: <http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/bitstream.pdf> (дата звернення: 13.05.2024).
2. Система підтримки прийняття рішень з конфігурування алгоритмів генерування управлінських впливів на безпеку розвитку промислового підприємства. URL: [http://psae-jrnl.nau.in.ua/journal/2\\_76\\_2020\\_ukr/30.pdf](http://psae-jrnl.nau.in.ua/journal/2_76_2020_ukr/30.pdf). (дата звернення: 13.05.2024).
3. Моделі систем підтримки прийняття рішень при управлінні підприємством. URL: <file:///C:/Users/admin/Downloads/modeli-sistem-pidtrimki-priynyattya-rishen-pri-upravlinni-pidpriemstvom.pdf>. (дата звернення: 13.05.2024).

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

*Комаришин Тарас Ігорович, студент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

## **ПОБУДОВА 3D-МОДЕЛЕЙ ОБ'ЄКТІВ МЕТОДОМ ФОТОГРАММЕТРІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ СТРУКТУРОВАНОГО СВІТЛА**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1759/>

Завдання побудови тривимірних (3D) моделей об'єктів методом фотограмметрії [1] є актуальним, оскільки такі моделі широко використовуються в різноманітних галузях, наприклад, у промисловості, будівництві, системах доповненої реальності (Augmented Reality, AR) та віртуальної реальності (Virtual reality, VR). У методі фотограмметрії побудову 3D моделей об'єктів можливо виконувати тільки на основі серії фотографій, що не потребує спеціального обладнання (наприклад, лазерних сканерів



LIDAR –Light Identification, Detection and Ranging). Тому в роботі розроблено апаратно-програмну комп'ютерну систему для побудови тривимірних моделей об'єктів методом фотограмметрії. Проте, використання звичайного (рівномірного) освітлення об'єктів призводить до появи дефектів 3D-моделей для однорідних ділянок, де складно виділити ключові (особливі) точки. Тому в роботі пропонується освітлювати об'єкти структурованим світлом (множиною світлових точок), завдяки чому можливо точніше відтворити форму об'єктів.

Серію зображень досліджуваного об'єкта для методу фотограмметрії отримано автоматично за допомогою поворотної платформи, яка керується за допомогою мікроконтролеру Arduino Leonardo. Така платформа може застосовуватися при побудові 3D моделей об'єктів із малими габаритними розмірами (менше 20 см). Під час сканування об'єкт повертається на задані кути (з постійним кроком повороту, наприклад,  $10^\circ$ ), а його зображення зчитуються USB-відеокамерою і автоматично передаються в комп'ютер. На основі отриманої серії зображень побудовано тривимірні моделі об'єктів в програмі 3DF Zephyr [2] методом фотограмметрії (рис. 1). Побудова 3D моделі складається з таких основних етапів: створення розрідженої хмари точок, щільної хмари точок, триангуляційної сітки полігонів та текстурованої сітки. Програма 3DF Zephyr дозволяє імпортувати створені 3D-моделі об'єктів у інші системи тривимірної графіки (наприклад, у форматі obj).

При використанні структурованого світла (Structured Light) отримано значно вищу якість побудованої 3D моделі (рис. 3).

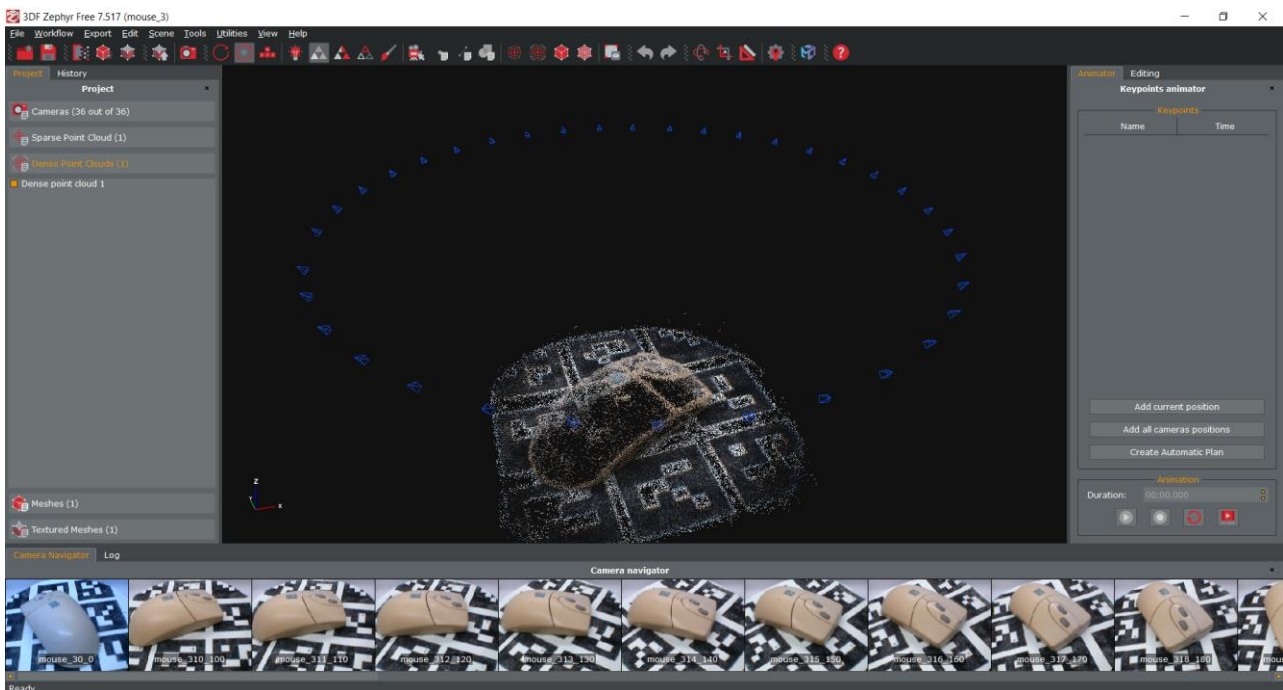


Рис. 1. Побудова щільної хмари точок об'єкта (маніпулятора «миша») при використанні рівномірного освітлення; трикутними пірамідами вказано положення відеокамери

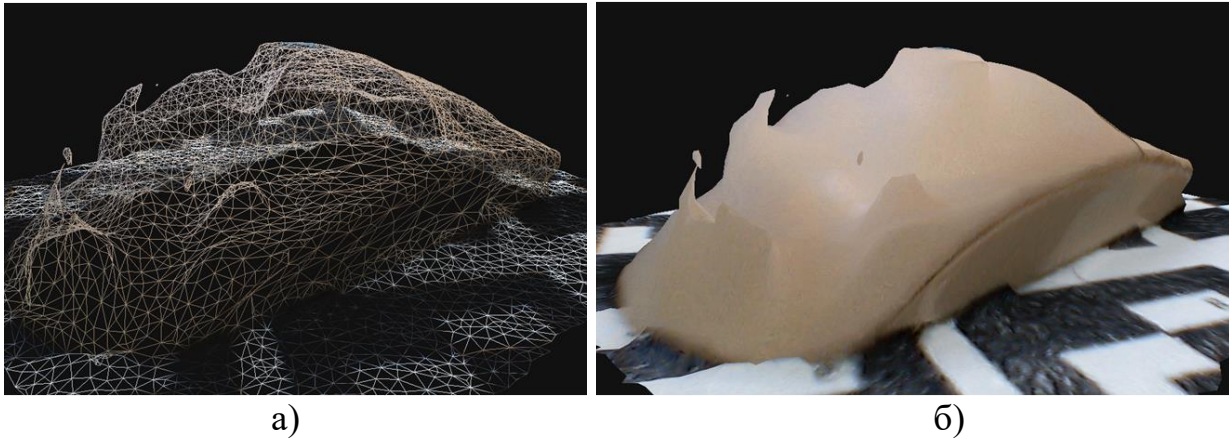


Рис. 2. Приклад побудови 3D моделі об'єкта (маніпулятора «миша») в 3DF Zephyr при використанні рівномірного освітлення: а) тріангуляційна сітка полігонів (Meshes); б) накладання текстур на поверхню моделі

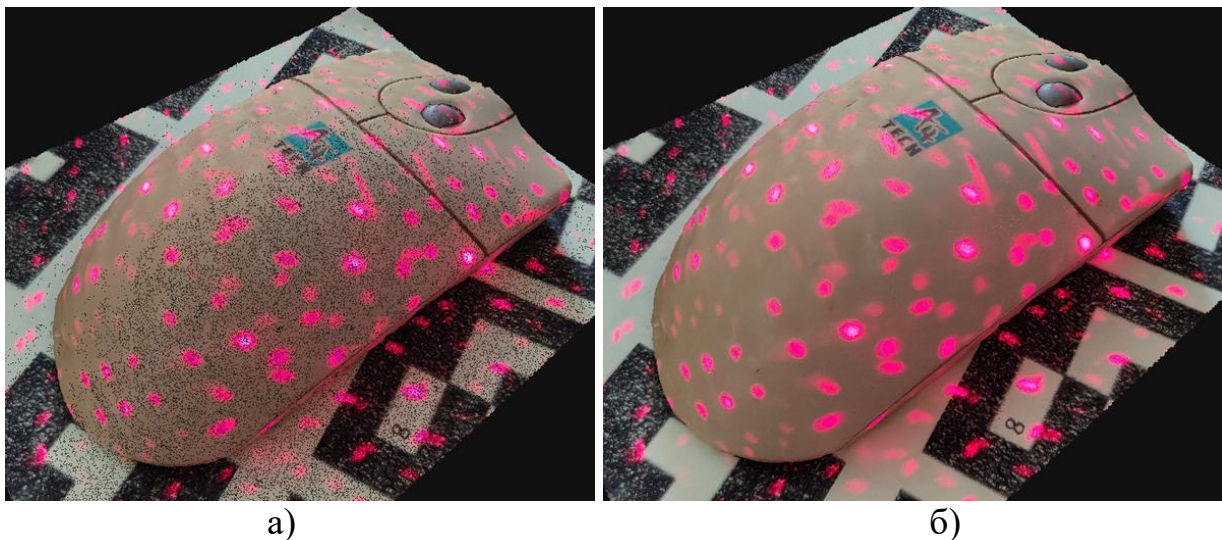


Рис. 3. Приклад побудови 3D моделі об'єкта (маніпулятора «миша») в 3DF Zephyr при використанні структурованого світла: а) тріангуляційна сітка полігонів (Meshes); б) накладання текстур на поверхню моделі

Для створення структурованого освітлення використано лазерні вказівки Star decoration lamp (червоний колір променя, живлення від USB), які створюють текстуру на поверхнях об'єктів (рис. 3). Обробку, аналіз та візуалізацію тривимірних моделей виконано програмою на мові Python із використанням бібліотеки Open3D. Виконується візуалізація моделі у різних ракурсах шляхом її поворотів і зсувів відносно осей прямокутної декартової системи координат хуз. Обчислюються параметри моделі, зокрема, координати вершин і полігонів. Після цього виконується обробка моделі, наприклад, зменшення кількості вершин та полігонів. Іншим видом обробки є згладжування поверхонь, завдяки чому усуваються випадкові неоднорідності моделі. Таким чином, розроблена комп'ютерна система з використанням структурованого світла може застосовуватися для побудови точних 3D моделей навіть таких об'єктів, які містять однорідні ділянки поверхні.

### Література:

1. Mikeroyal. Photogrammetry-Guide. URL: <https://github.com/mikeroyal/Photogrammetry-Guide?tab=readme-ov-file>.
2. 3DF Zephyr. The Complete Photogrammetry Solution. URL: <https://www.3dflow.net>.

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

*Олександров Іван Юліанович, студент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

## МАСШТАБУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1752/>

Завдання масштабування цифрових зображень часто виникає в сучасних комп'ютерних системах [1]. Масштабування зображень реалізується шляхом зменшення або збільшення роздільної здатності зображень, тобто їх розміру в пікселях. Зменшення роздільної здатності зображень виконується, наприклад, для зменшення об'єму графічних файлів і зниження завантаженості каналів телекомунікаційної системи при передаванні зображень. Таке зменшення роздільної здатності зображень використовується у різноманітних базах даних та сховищах для економії ресурсів. Збільшення масштабу зображень часто застосовується для обробки експериментальних зображень, які отримано або збережено з низькою роздільною здатністю. Підвищення роздільної здатності є важливим також із метою кращої візуалізації зображень та подальшої комп'ютерної обробки.

Проте, при зміна масштабу зображень призводить до виникнення характерних спотворень (дефектів, артефактів). Найбільші спотворення отримуються при використанні алгоритму найближчого сусіда. Білінійна інтерполяція призводить до часткового розмиття зображень. Бікубічна інтерполяція забезпечує менше розмиття, порівняно з білінійною, але на зображеннях все одно помітні спотворення. Тому перспективним напрямом якісного масштабування зображень є використання штучних нейронних мереж (ШНМ) [2].

Масштабування зображень з використанням ШНМ передбачає попереднє навчання ШНМ на зображеннях навчальної вибірки (наприклад, символів англійського алфавіту та цифр). Контрольна вибірка призначена для запобігання перенавчанню. Під час навчання на входи ШНМ можуть подаватися зображення

у зменшеному масштабі fRGBX (розміром  $M_S \times N_S$  пікселів) (рис. 1а), а вихідними зображеннями ШНМ є відповідні їм зображення fRGBY (розміром  $M_Y \times N_Y$  пікселів) у початковому масштабі (рис. 1б). У даній роботі з метою спрощення структури ШНМ на її входи подавалися зображення fRGBX (розміром  $M_X \times N_X$  пікселів) у такому ж масштабі, що вихідні зображення fRGBY. Зображення fRGBX обчислено на основі зображень fRGBX шляхом їх бікубічної інтерполяції (рис. 2а). У роботі розглянуто збільшення масштабу у 2 рази ( $M_Y = 2M_S, N_Y = 2N_S$ ), але можливе також збільшення масштабу в довільну кількість разів. Програму масштабування зображень реалізовано на мові Python з використанням, зокрема, бібліотек cv2 (для масштабування зображень), tensorflow (для реалізації ШНМ). Застосовано згорткову нейронну мережу (ЗНМ) (Convolutional Neural Network, CNN), як метод навчання ЗНМ використано зворотне розповсюдження помилки. Реалізовано ЗНМ з архітектурою супер-роздільної здатності (Super-Resolution Convolutional Neural Network – SRCNN) [3].

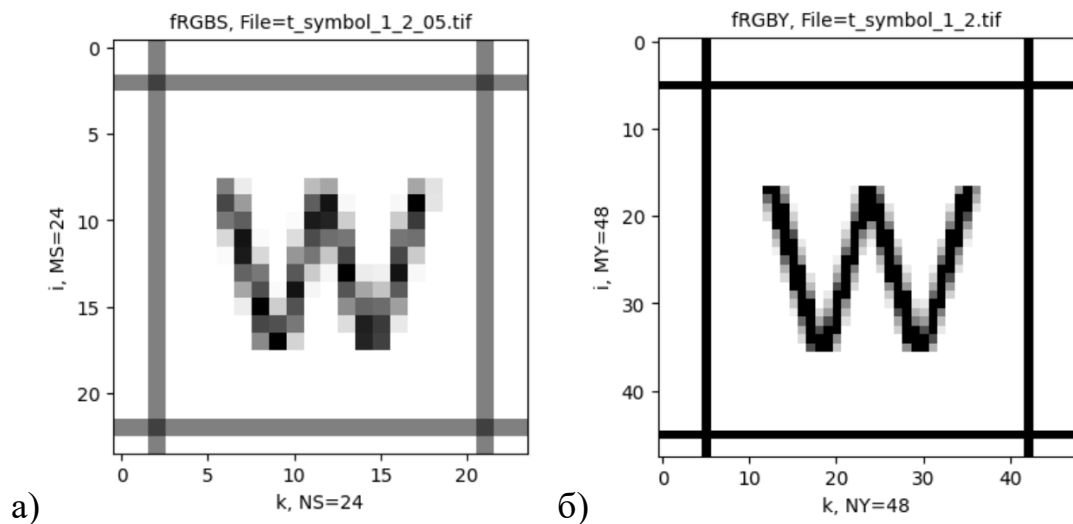


Рис. 1. Зображення fRGBX у зменшеному масштабі (а) та зображення fRGBY у початковому масштабі (б)

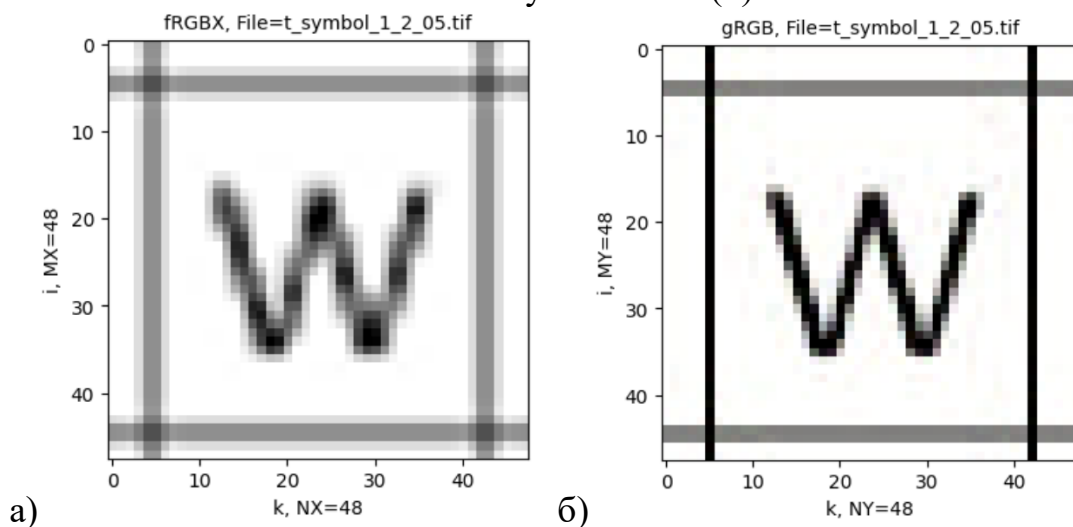


Рис. 2. Зображення fRGBX після бікубічної інтерполяції (а) та зображення gRGB на виході ЗНМ (навченої для 3000 епох) (б)

У даній роботі на входи ЗНМ подавалося не все зображення одночасно, а по частинам (фрагментам) у вигляді локальних областей (вікон) прямокутної форми розміром  $M_X \times N_X$  пікселів. Після навчання на входи мережі подавалися зображення у зменшеному масштабі, а на виходах отримувалися зображення gRGB у більшому масштабі (рис. 2б). Завдяки навчанню ЗНМ візуальна якість зображень gRGB значно вища, ніж зображень fRGBX у такому ж масштабі, але обчислених шляхом інтерполяції (рис. 2а). Візуальну якість зображень-результатів можливо підвищити за рахунок більш тривалого навчання ЗНМ. Зроблено висновок про доцільність використання ЗНМ для масштабування зображень.

### Література:

1. Gonzalez R., Woods R. Digital image processing, 4th edition. – Pearson/ Prentice Hall, NY, 2018. – 1192 p.
2. Geron A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and Tensor Flow / A. Geron. – O'Reilly Media, Inc., 2019. – 510 p.
3. Super-Resolution Convolutional Neural Network. URL: [https://goodboychan.github.io/python/deep\\_learning/vision/tensorflow-keras/2020/10/13/01-Super-Resolution-CNN.html#google\\_vignette](https://goodboychan.github.io/python/deep_learning/vision/tensorflow-keras/2020/10/13/01-Super-Resolution-CNN.html#google_vignette)

*Вінниченко Віталій Вікторович, аспірант,  
спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»,  
Державний вищий навчальний заклад  
"Ужгородський національний університет", м. Ужгород  
ORCID: 0000-0002-8522-7348*

*Науковий керівник: Мащталір Сергій Володимирович,  
доктор технічних наук, професор*

## ПІДХОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ВІЗУАЛЬНИХ ДАНИХ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Інтернет-адреса публікації на сайті:  
<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1740/>

Обчислювальний інтелект має ключове значення у інтерпретації візуальних даних, від автономних транспортних засобів до медичної діагностики. Зі збільшенням невизначеності візуальних даних, таких як шум і оклюзії, традиційні методи часто не витримують вимог, підкреслюючи необхідність більш гнучких і стійких підходів, як-то машинне навчання [1].

Традиційні системи обробки даних часто борються із неоднозначністю та неточністю даних реального світу, що призводить до викликів у надійності

інтерпретації. Машинне навчання пропонує ключ до вирішення цих викликів через його здатність до адаптації та вивчення складних шаблонів.

Нещодавні досягнення включають глибокі нейронні мережі, такі як згорткові нейронні мережі (CNN), генеративні змагальні мережі (GAN) і байєсовські нейронні мережі (BNN), які надають алгоритмічні засоби для управління невизначеністю в даних.

Дослідження машинного навчання, особливо у галузі обробки невизначених візуальних даних, виявило кілька серйозних проблем, які суттєво впливають на ефективність існуючих підходів [2]. Однією з важливих проблем є природа самих невизначених візуальних даних; він часто неповний, галасливий та двозначний. Такі характеристики створюють суттєві перешкоди для алгоритмів машинного навчання, які зазвичай покладаються на точні та зрозумілі дані для ефективного навчання [3]. Притаманна невизначеність вимагає розробки моделей, які можуть допускати неточності, а й виводити недостатню інформацію щоб одержати точних прогнозів.

Крім того, висока розмірність візуальних даних ще більше посилює ці проблеми. Моделі машинного навчання важко справляються із завданням ефективної обробки та аналізу цих об'ємних даних без втрати важливої інформації. Це з прокляттям розмірності, коли продуктивність алгоритмів знижується зі збільшенням розмірності даних. Як наслідок, методи вибору ознак та зменшення розмірності набувають вирішального значення, проте визначення найбільш значущих ознак без відкидання інформації, яка може мати життєво важливе значення в контексті невизначеності, стає складним завданням.

При вивченні підходів до аналізу даних в умовах невизначеності з використанням машинного навчання стає обов'язковим враховувати нюанси методологій, які використовуються для керування та інтерпретації неоднозначної чи неповної інформації. Одним з основних підходів є ймовірнісне моделювання, при якому розподіли ймовірностей використовуються для вираження невизначеностей над змінними. Наприклад, байєсовські методи дозволяють інтегрувати попередні знання з даними, що спостерігаються, оновлюючи уявлення про параметри моделі або прогнози в міру появи нових даних. Це особливо ефективно у сценаріях, де даних мало або вони зашумлені, оскільки включення попередніх розподілів може спрямовувати процес навчання, роблячи його стійкішим до невизначеностей [4].

В результаті проведеного дослідження слід відзначити, що рекурентні нейронні мережі (RNN), згорткові нейронні мережі (CNN) і байєсівські нейронні мережі (BNN) відіграють ключову роль у розвитку галузі машинного навчання, кожна з яких має свої архітектурні особливості. RNN чудово справляються з обробкою послідовних даних, що робить їх ідеальними для

програмних засобів мовної обробки та аналізу часових рядів, але їм доводиться боротися з довгостроковими залежностями та інтенсивністю обчислень [5]. CNN, з іншого боку, дуже ефективні для завдань розпізнавання та обробки зображень, отримуючи вигоду зі своєї здатності автоматично вивчати та узагальнювати функції на основі візуальних вхідних даних, хоча і за рахунок необхідності значних обчислювальних ресурсів та великих наборів даних для оптимальної продуктивності [6]. BNN привносять ймовірні міркування в нейронні мережі, пропонуючи засоби кількісної оцінки невизначеності в прогнозах, що має вирішальне значення для прийняття рішень в критично важливих програмних засобах та за умов невизначеності. Однак складність їх реалізації та пов'язані з цим обчислювальні витрати створюють серйозні проблеми. У сукупності розуміння сильних і слабких сторін цих архітектур нейронних мереж має вирішальне значення для використання їх можливостей у різних галузях, вказуючи на майбутнє, в якому гібридні або спеціалізовані моделі зможуть подолати існуючі обмеження, підвищуючи як продуктивність, так і застосування моделей машинного навчання при вирішенні складних задач [7].

#### **Література:**

1. Felsberg M. Visual tracking: Tracking in scenes containing multiple moving objects. *Advanced Methods and Deep Learning in Computer Vision*. Elsevier, 2022. P. 305-336.
2. Brunelli, R. *Template Matching Techniques in Computer Vision: Theory and Practice* // Wiley. – 2009.
3. Ahonen T., Hadid A., Pietikainen M. Face Recognition with Local Binary Patterns // *Proc. 8th European Conference on Computer Vision (ECCV)*. – 2004. P. 469-481.
4. Erhan D. Scalable Object Detection using Deep Neural Networks // *Computer Vision and Pattern Recognition*. – 2014. P. 2155-2162.
5. Sánchez J., Perronnin F. High-dimensional signature compression for largescale image classification // *Computer Vision and Pattern Recognition, CVPR*. – 2011. – P. 1665-1672.
6. Ren S., He K., Girshick R., Sun J. Faster R-CNN: Towards real-time object detection with region proposal networks // *Proceedings of the Neural Information Processing Systems conference, NIPS*. – 2015.
7. Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., Farhadi, A. You only look once: Unified, real-time object detection // *Computer Vision and Pattern Recognition, CVPR*, – 2016.

*Воробйов Антон Русланович, бакалавр,  
кафедра обчислювальних технологій,  
факультет інформатики та програмної інженерії,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут  
імені Ігоря Сікорського», м. Київ  
ORCID: 0009-0008-9234-413X*

## **FPV-ДРОНИ ІЗ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ ЯК МАЙБУТНЄ ВІЙСЬКОВОЇ СПРАВИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1715/>

Безпілотні літальні апарати – одне з найкращих досягнень світової науки. Безпілотники з величезною швидкістю впроваджуються в життя людини і полегшують її діяльність у різних сферах. Вперше про використання технологій штучного інтелекту (автоматичного управління) в безпілотних повітряних суднах було заявлено ще в 1960-1970 рр., адже значна частина безпілотної авіаційної та космічної техніки з моменту появи вже мала ознаки «інтелекту». Це автопілот, навіть у механічній аналоговій версії, або літальні апарати, здатні самостійно змінювати траєкторію польоту, «оцінювати» деякі власні параметри від датчиків на борту, приймати «рішення» про виконання або невиконання завдань в залежності від обставин і т.д.

Штучний інтелект описує здатність машин, які вмiють виконувати складні завдання, з характеристиками людського інтелекту і включає такі складові, як міркування, вирішення проблем, планування, вивчення, розуміння та читання людських мов. В даний час використання штучного інтелекту стосовно машинного навчання, глибинного навчання та програмування переміщень є найбільш актуальними темами.

Як і очікувалося, вибухове зростання складових Індустрії 4.0 створює нову технологічну платформу і найбільш помітна така трансформація на ринку безпілотних авіаційних систем і суден. Сьогодні передова робототехніка та безпілотні технології, штучний інтелект, великі дані та доповнена реальність стали базисом при створенні сучасного дрону.

Практика показала, що у розвитку цих напрямів лежить найоптимальніший вектор трансформації і за достатнього рівня інтеграції рішень та супутніх процесів у єдиний інформаційний простір відбувається якісний стрибок ефективності впровадження нових технологій. При цьому ефективність трансформації досягає максимальних значень при залученні всіх її складових. Системи раннього попередження загроз та прогностичні системи дозволяють створити кілька кордонів безпеки, у тому числі віртуальні



(динамічні) рубежі, що дає можливість нарощувати захищеність об'єкта без істотних змін у існуючих системах збирання, обробки та відображення інформації. Перехід до мультирубежної моделі дозволяє також врахувати нові загрози та реалізувати ризик-орієнтовану модель захисту при збереженні базового рівня захищеності об'єкта.

В основі бортової обробки відеопотоків та фотографій лежать ті ж принципи, що і при наземній детекції подій та об'єктів. Основні вимоги до бортового штучного інтелекту – малі габарити, споживана потужність та вага при збереженні обчислювальних можливостей.

Під час навчання нейромережа умовно поділяє всі об'єкти на групи, до яких можна віднести той чи інший об'єкт. Для кожного об'єкта можна визначити, на який кластер він більше схожий, на який – менше. Крім того, під час навчання формується «сміттєвий кластер» – група, в яку потрапляють неякісні зображення. Наскрізні технології дозволяють вести постійний контроль основних показників ризику та захищеності, працювати на запобігання негативним ситуаціям на основі збору об'єктивної, актуальної та повної інформації та її обробки засобами штучного інтелекту в режимі реального часу. Автоматизація основних процедур моніторингу та реагування при застосуванні бортового штучного інтелекту підвищує готовність до нейтралізації загроз нарівні з проведенням тренувань та навчань.

Постійне навчання та самонавчання (Machine Learning) системи знижує кількість помилкових тривог.

БПЛА FPV (First Person View) передають картинку з бортової камери оператору. Дрони забезпечують у числі іншого прийом відео з додаткового відеорадіоканалу в режимі реального часу. За допомогою системи самонаведення оператор зможе фіксувати дрон на необхідній йому меті та віддавати безпілотнику команду атакувати – після цього захід на ціль та пікірування дрон виконає сам, без участі людини. БПЛА FPV, які використовує українська армія здатні нести боєприпаси осколкового та осколково-фугасного типу [1]. БПЛА FPV відноситься до безпілотників, керованих від першої особи (FPV). Такі пристрої забезпечують не тільки керування радіоканалом системи радіокерування, але й прийом відеозображення по додатковому відеорадіоканалу в режимі реального часу. Оператор, який керує таким дроном, може бачити зображення з відеокамери за допомогою моніторів, телевізорів, відеошоломів або відеоокулярів.

Багато вітчизняних виробників БАС в даний час зосереджені на ефективному імпортозаміщенні високотехнологічних комплектуючих та пошуку альтернативних каналів поставок. Для збереження темпів розвитку галузь безпеки спроможна сформувати попит на високотехнологічні вітчизняні рішення, включаючи БПЛА оснащені штучним інтелектом. При цьому комплексний системний підхід при побудові ешелонованого мультирубежного

захисту об'єкта з використанням БАС дозволить за оптимальних витрат суттєво збільшити показники ефективності систем безпеки і, як наслідок, значно підвищити рівень захищеності об'єктів.

### **Література:**

1. В Україні тестують FPV-дрони зі штучним інтелектом, які можуть уразити ціль після втрати зв'язку. Режим доступу. – <https://hromadske.ua/posts/v-ukrayini-testuyut-fpv-droni-zi-shtuchnim-intelektom-yaki-mozhut-uraziti-cil-pislya-vtrati-zvyazku>

*Дегтярєва Тетяна, старший викладач кафедри інженерії програмного забезпечення, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Україна*

*Лучшева Оксана, старший викладач кафедри інженерії програмного забезпечення, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Україна*

*Дегтярєва Ольга, асистент кафедри менеджменту та бізнес-адміністрування, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Україна*

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ «MENTOR. DISTANCE LEARNING SYSTEM»**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1758/>

В період екстремальних випробувань країн на стійкість та міцність під час таких явищ як пандемії, війни, стихійні явища і т. ін. процеси навчання дітей та молоді у середніх та вищих навчальних закладах повинні динамічно змінюватися. Навчання в режимі он-лайн набуває широкого використання. Дистанційне навчання стало невід'ємною частиною освіти, особливо в умовах сучасного світу. Саме цьому виникає потреба інтенсивно використовувати інформаційні технології електронних навчально-методичних комплексів (ЕНМК). Завдяки розвитку інтернет-технологій, штучного інтелекту та появи різноманітних онлайн-інструментів організація навчального процесу відбувається більш комплексно та відкрито для слухачів та викладачів. З метою поширення дистанційної освіти розглянемо онлайн-інструменти для організації дистанційного навчання, їх популярність та вимоги до використання.

Розглянемо деякі аспекти використання інформаційних технологій на прикладі ЕНМК «Mentor. Distance Learning System» при навчанні студентів у Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», м. Харків на всіх факультетах, на всіх спеціальностях для створення можливості проводити ефективно заняття зі слухачами.

На факультеті програмної інженерії та бізнесу університету створено і активно використовується курс «Інформаційні технології та розробка програмного забезпечення» для студентів напряму 12 «Інформаційні технології» спеціальності 121 «Програмна інженерія».

Цей електронний ресурс дозволяє студентам та викладачам використовувати сучасні комп'ютерні технології для підвищення ефективності як самого процесу навчання, так і контролю отриманих знань.

До складу ЕНМК «Mentor. Distance Learning System» входять навчально-методичні матеріали, які, по-перше, забезпечують усі види занять та форми контролю знань студентів, передбачені навчальним планом відповідної освітньої програми. Такі форми і методи сприяють ефективному засвоєнню студентами навчальної дисципліни.

В даній роботі розглядаються деякі аспекти створення та використання ЕНМК «Mentor. Distance Learning System» для студентів всіх спеціальностей всіх факультетів Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «ХАІ».

До складу ЕНМК «Mentor. Distance Learning System», входять: комп'ютерні презентації, електронний конспект лекцій, методичні вказівки, практичні заняття та лабораторний практикум по відповідним розділам дисципліни, електронні інтерактивні навчальні матеріали, а також комплект тестів для поточного і підсумкового контролю на основі системи дистанційного навчання та контролю – Moodle, яка використовується в багатьох навчальних закладах країни.

При створенні курсу з дисципліни «Інформаційні технології та розробка програмного забезпечення» за рахунок надмірності змісту ЕНМК «Mentor. Distance Learning System» була забезпечена варіативність напрямів навчання в залежності від специфіки спеціальностей, а також надані додаткові можливості для самоосвіти. Спеціально була створена надмірність навчального матеріалу різних рівнів складності і деталізації, що дає можливість забезпечити повноцінну індивідуалізацію навчання.

Корисною функцією є створення викладачем добірок навчальних матеріалів на основі запропонованого ЕНМК контенту, що дозволяє кожному викладачеві в залежності від напряму спеціальності будувати свої варіанти розгляду тем навчання відповідно до підготовленості аудиторії і інших об'єктивних і суб'єктивних факторів.

Навчальні заняття з дисципліни «Інформаційні технології та розробка ПЗ» проводяться на старших курсах, тому, не дивлячись на те, що навчальна програма з дисципліни є загальною для всіх спеціальностей, студентам різних факультетів на лекційних заняттях пропонуються теми, які відображають специфіку обраної спеціальності. Так, наприклад, для студентів «Програмна інженерія» корисними будуть теми: «Інформаційні технології підтримки прийняття рішень», «Системи штучного інтелекту», «Програмний комплекс автоматизованого управління розподільними мережами». Допоміжний розділ ЕНМК містить корисні матеріали для студентів інших спеціальностей.

Серед усього різноманіття форм лекційних занять з дисципліни «Інформаційні технології та розробка ПЗ» перевага віддається лекції-візуалізації. Лекція-візуалізація вчить студентів перетворювати усну та письмову форми інформації у візуальну форму, що формує у них професійне мислення за рахунок систематизації і виділення найбільш важливих, істотних елементів змісту навчання. Цей процес візуалізації є згортанням розумових змістів, включаючи різні види інформації у наочний образ. Цей образ може бути розгорнутий і стати опорою для розумових і практичних дій.

Психологічні та педагогічні дослідження показують, що наочність не тільки сприяє більш успішному сприйняттю і запам'ятовуванню навчального матеріалу, але і дозволяє активізувати розумову діяльність, глибше проникати в сутність досліджуваних явищ показує його зв'язок з творчими процесами прийняття рішень, підтверджує регулюючу роль образу в діяльності людини. Лекція-візуалізація сприяє створенню проблемної ситуації, розв'язання якої на відміну від проблемної лекції, де тільки використовуються питання, відбувається на основі аналізу, синтезу, узагальнення, згортання або розгортання інформації, тобто з включенням активної розумової діяльності.

Завдання викладача полягає в умінні використовувати такі форми наочності, які не тільки доповнювали б словесну інформацію, а й самі були носіями інформації. Чим більше проблемності в наочній інформації, тим вище ступінь розумової активності студента. Підготовка лекції викладачем полягає в тому, щоб змінити, переконструювати навчальну інформацію з теми лекційного заняття у візуальну форму для подання студентам через технічні засоби навчання (мультимедійний комплекс).

Читання лекції зводиться до зв'язкового, розгорнутого коментування викладачем підготовлених наочних матеріалів. Викладач повністю розгортає тему даної лекції. Представлена таким чином інформація повинна забезпечити систематизацію наявних у студентів знань, створення проблемних ситуацій та можливості їх вирішення. А, також демонструвати різні способи наочності, що є важливим у пізнавальній і професійній діяльності. Краще всього використовувати різні види візуалізації: натуральні, зображувальні, символічні, кожен з яких або їх поєднання вибирається викладачем в залежності від змісту навчального матеріалу.

При переході від тексту до зорової форми або від одного виду наочності до іншого може губитися деяка кількість інформації. Але це з одного боку є перевагою, оскільки дозволяє сконцентрувати увагу на найбільш важливих аспектах і особливостях змісту лекції, Лабораторного (практичного) заняття. З іншого боку наочність сприяє кращому розумінню та засвоєнню змісту.

У лекції-візуалізації важлива певна наочна логіка і ритм подачі навчального матеріалу. Для цього використовується мультимедійний комплекс, можливості якого дозволяють повною мірою компонувати колір, графіку, в поєднанні словесної та наочної інформації.

Також важливе дозування використання матеріалу та стиль спілкування викладача зі студентами.

Оснащення комплексу інтерактивними дошками дозволяє викладачеві проводити практичні заняття на високому методичному рівні, використовуючи весь педагогічний арсенал прийомів для удосконалення майстерності та створення хорошого контакту з аудиторією.

Треба зазначити, що викладачі відзначають що, відмова студентів від конспектування лекційного матеріалу сильно знижує рівень засвоєння матеріалу, так як в цьому випадку не використовується моторна пам'ять. Крім того, викладачі студентів, яким гарантовано отримання електронної копії заняття, говорять про зниження мотивація до концентрації уваги під час лекції або лабораторного (практичного) заняття по ходу викладання матеріалу.

Наявність об'єктивних причин, які можуть також не дозволити студентам відвідувати заняття в навчальний час, наприклад, планові та непланові відключення світла, мобільного зв'язку і т. ін. призвело до необхідності замінити контроль відвідування лекційних занять з дисципліни «Інформаційні технології та розробка ПЗ» на поточний контроль засвоєння лекційного матеріалу. А, саме для організації такого поточного, проміжного, а потім і підсумкового контролю використовується система дистанційного навчання і контролю Moodle. Наявні в системі Moodle засоби дозволяють не тільки практично реалізовувати автоматизований контроль знань студентів, але і надають викладачеві ефективний механізм поліпшення бази тестових завдань та підвищення точності оцінки рівня знань тестованих.

Зрозуміло, що найбільш складна і відповідальна робота полягає у розробці бази тестових завдань. З одного боку, тести забезпечують можливість самоконтролю студента та самонавчання, з іншого – дозволяють проводити поточну, проміжну або підсумкову атестацію.

Від правильності вибору типу запитань, рівня складності, критеріїв оцінювання, сценаріїв проведення тестування залежить об'єктивність отриманої студентом оцінки знань.

*Поточне тестування* з матеріалу прочитаної лекції здійснюється при проведенні кожного лабораторного (практичного) заняття з виставленням оцінки. Кожен тест містить 13-15 питань, на які студентам необхідно відповісти протягом 10 хвилин. Застосування системи Moodle для поточного контролю засвоєння лекційного матеріалу, по-перше, знімає гостру необхідність контролю відвідування лекційних занять, по-друге, істотно полегшує завдання викладачам

у виставленні попередніх оцінок в модульно-рейтинговій системі. Та, нарешті, дає можливість студентам прийняти самостійне рішення про підвищення своєї остаточної екзаменаційної оцінки шляхом підсумкового тестування.

*Проміжне тестування* проводиться два рази в поточному семестрі за відповідними розділами курсу з виставленням атестаційних оцінок з модулів.

*Підсумкове тестування.* Для підготовки до підсумкового тестування тест переводиться в навчальний режим, коли студентам доступні правильні і неправильні відповіді на запитання тесту. Тематика лабораторних (практичних) робіт підібрана таким чином, щоб студенти набули навичок вирішення прикладних завдань з обробки інформації, які можуть бути потрібними при вивченні спеціальних дисциплін, написанні курсових проєктів, а також при виконанні розрахункової частини випускних каліфікаційних робіт.

На кожному лабораторному (практичному) занятті під час он лайн заняття студенти виконують одне спільне для всіх завдання під керівництвом викладача. Потім для закріплення отриманих навичок, студентам пропонується виконати індивідуальне завдання, яке дозволяє вчителю диференційовано оцінити рівень підготовки кожного студента.

### Висновки

Наявність електронного навчально-методичного комплексу (ЕНМК) істотно спрощує студентам виконання індивідуальних завдань в процесі самостійної роботи, а викладачам їх перевірку та об'єктивне оцінювання знань. Використання ЕНМК з дисципліни «Інформаційні технології та розробка ПЗ» із застосуванням у навчальному процесі динамічних інтерактивних комп'ютерних презентацій на заняттях та сучасних навчально-методичних посібників і навчальних систем при виконанні лабораторних (практичних) робіт, забезпечує високий рівень викладання дисципліни. Використання системи дистанційного навчання і контролю Moodle, сприяє підвищенню ефективності, як самого процесу навчання, так і контролю отриманих знань.

### Список використаних джерел:

1. Гуревич Р. С. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях: навчальний посібник для студентів педагогічних ВНЗ і слухачів інститутів післядипломної освіти / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія. – Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2004. – 365 с.
2. Шахіна І. Ю. Організація освітнього процесу з використанням електронних навчально-методичних комплексів для підготовки фахівців з комп'ютерних технологій / ISSN: 2076-8184. Інформаційні технології і засоби навчання, 2017, Том 58, №2
3. Коваль Л. Є. Електронний навчально-методичний комплекс як складова сучасного електронного підручника / Л. Є. Коваль // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://n-z-d.com/articles/82-articlehtml>.

*Дем'янюк Даниїл Богданович, студент 4 курсу,  
факультет комп'ютерних інформаційних технологій,  
Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль*

*Шпінталь Михайло Ярославович, кандидат технічних наук,  
доцент, факультет комп'ютерних інформаційних технологій,  
Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль*

## **ВЕБ-ДОДАТОК НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ «LIVE ARTICLES»**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1766/>

Сучасний світ наукової комунікації стрімко розвивається в онлайн-середовищі, тому дослідження стосовно розробки веб-додатку наукових публікацій «Live Articles» є важливим та відображає новаторські підходи й технології, що покликані зробити процес публікації та споживання наукової інформації більш ефективним та доступним. Таким чином, це дослідження є актуальним і важливим кроком у напрямку розвитку сучасних засобів комунікації в науковій сфері, забезпечуючи ефективно поширення та споживання знань.

Веб-додаток наукових публікацій «Live Articles» передбачає такі можливості для користувачів, як читати статті на різні теми, що їх цікавлять та навіть створювати свої власні. Для написання серверної частини веб-додатку використовуються наступні технології: TypeScript, Express, Mongoose, Jsonwebtoken, Axios, Winston, Typedi, Multer, Cloudinary, Bcrypt та MongoDB. Для написання клієнтської частини використовуються технології: TypeScript, React, Redux-Toolkit, Material-UI, React-Redux, React-router-dom, Formik, Yup та Sass. Також у розробці веб-додатку використовується додаток Figma для створення графічного дизайну та Postman для створення, тестування та виклику запитів з клієнта на сервер.

Важливо зазначити, що веб-додаток наукових публікацій має наступні основні функціональні можливості:

– Читання наукових статей. Користувачі можуть переглядати різні наукові статті на різні теми, які їх цікавлять. Додаток надає зручний інтерфейс для перегляду тексту статей та взаємодії з ними.

– Створення власних статей. Користувачі мають можливість створювати та публікувати свої власні наукові статті на різні теми. Це дозволяє активною участю в процесі обміну знаннями та досліджень.

Можливості, які надає веб-платформа користувачу та адміністратору зображенні на діаграмі варіантів використання (рис. 1). Для того, щоб користувач мав можливість створити нову статтю йому потрібно бути зареєстрованим на платформі.

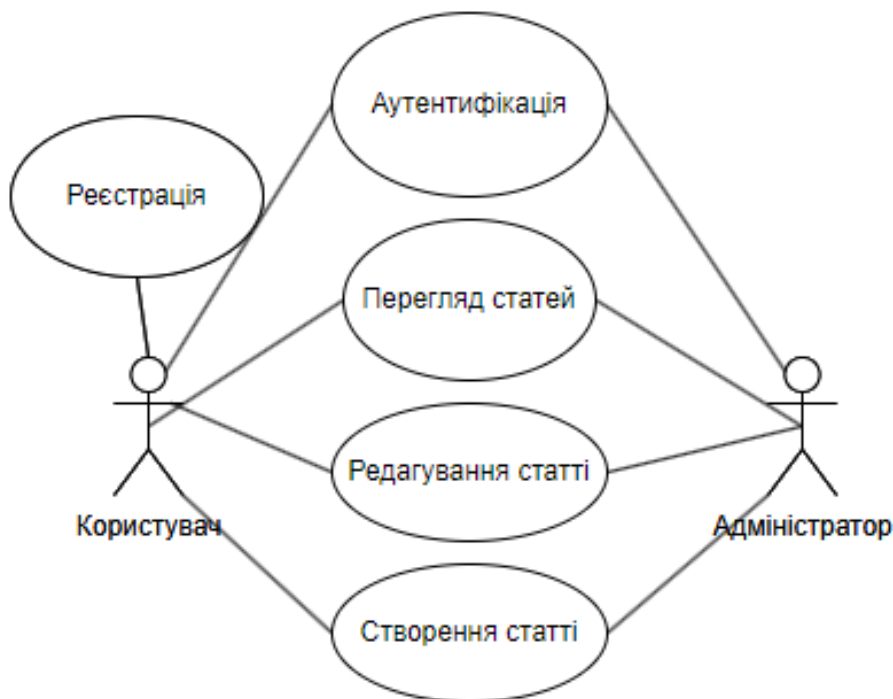


Рис. 1. Діаграма варіантів використання

Ієрархічна діаграма класів з врахуванням взаємозв'язків між користувачами, статтями, коментарями та категоріями зображена на рисунку 2. Кожен клас має відповідні атрибути та зв'язки з іншими класами.

Отже, доцільно відзначити наступні переваги веб-додатку наукових публікацій «Live Articles»:

– Інтерактивність та залучення користувачів. Веб-додаток «Live Articles» надає можливість не лише читати статті, але й створювати власні. Це сприяє залученню широкого кола дослідників, письменників та експертів у створенні нового науково-пізнавального контенту та його поширенні.

– Використання сучасних технологій у розробці. Використання TypeScript, React, Redux-Toolkit, Material-UI та інших передових інструментів розробки веб-додатків підкреслює технічну актуальність дослідження. Це дає можливість створювати динамічні, швидкі та ергономічні інтерфейси, які забезпечують зручний доступ до великих обсягів наукової інформації.



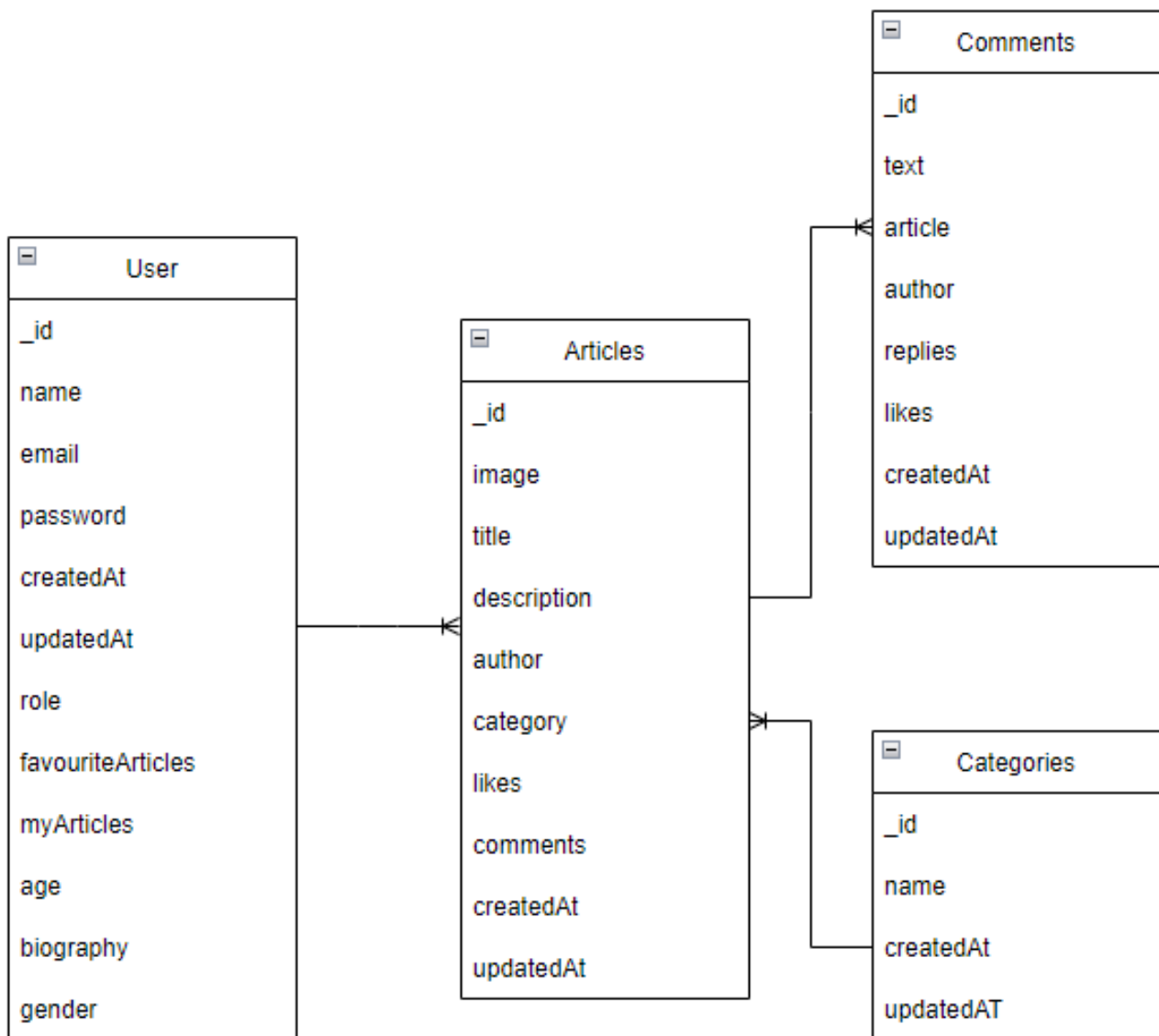


Рис.2. Діаграми ієрархії класів

– Створення сприятливого середовища для наукової спільноти. Веб-додаток «Live Articles» створює умови для активної взаємодії між авторами та читачами, обміну думками та ідеями, сприяючи розвитку наукової спільноти та збільшенню швидкості розповсюдження нових досліджень.

– Застосування сучасних інструментів дизайну та тестування. Використання Figma для створення графічного дизайну та Postman для тестування функціоналу демонструє комплексний підхід до розробки, що сприяє якості та надійності веб-додатку.

## **ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ТЕХНІЦІ, ЕКОНОМІЦІ ТА МЕДИЦИНІ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1729/>

Математичне моделювання – один з найбільш універсальних видів моделювання, що ставить у відповідність модельованому фізичному процесу систему математичних співвідношень, розв'язання якої дозволяє отримати відповідь на питання про поведінку об'єкту без створення фізичної моделі, яка часто є дорогою і малоефективною.

Будь-які два об'єкти 01 та 02 людської діяльності в чомусь подібні, а в чомусь різні. Заміщення об'єкта 01 об'єктом 02 з метою вивчення найважливіших рис 01 за допомогою об'єкту 02 називається моделюванням об'єкта 01 об'єктом 02. При цьому об'єкт 01 називають оригіналом (або натурою), а об'єкт 02 – моделлю. Таким чином, модель – це замісник оригіналу [1, с. 5].

Отже, математичною моделлю називається сукупність математичних співвідношень, рівнянь, нерівностей, що описують основні закономірності, властиві досліджуваному процесу, об'єкту або системі. При цьому використовують фундаментальні положення та закони математики, що описують явище, систему чи пристрій, що моделюються, на деякому рівні ідеалізації [1, с. 9].

Кожна математична модель описує реальний об'єкт з деякою мірою наближення. Дослідження моделі дає можливість встановити характеристики реального об'єкта. Математичне моделювання є одним з основних способів моделювання систем.

За допомогою математичних моделей можна прогнозувати поведінку й взаємодію фізичних систем, таких як механізми, електричні верстати чи транспортні засоби. Це дозволяє інженерам та дослідникам виявляти потенційні проблеми та оптимізувати роботу системи ще до фізичного втілення. Наприклад, проектування та розробка літаків. Математичні моделі використовуються для аналізу аеродинамічних характеристик літака, розрахунку оптимальних конструкцій крила та фюзеляжу, визначення впливу різних факторів (наприклад, маса, розподіл тяги, кут атаки) на польотні характеристики та визначення економічної ефективності.

Сьогодні в економічній науці на перший план ставиться математична модель як дієвий інструмент для аналізу та прогнозу різноманітних економічних явищ і процесів. Її використання дозволяє економістам розробляти теорії, тестувати гіпотези та приймати обґрунтовані рішення. Наприклад, створивши фінансово-математичну модель оцінки вартості грошей у часі, економісти мають можливість проводити ефективний аналіз для визначення

найраціональніших інвестицій та застосування найприбутковіших з них у своїй діяльності [2, с. 11-12].

Також математичне моделювання використовується для аналізу фінансових ризиків, прогнозування економічних показників на рівні національної економіки, знаходження оптимального розподілу ресурсів, таких як робоча сила, сировина та фінансові ресурси, між різними галузями економіки або в межах підприємства.

Сучасна медицина є, в основному, експериментальною наукою з величезним емпіричним досвідом впливу на ту чи іншу хворобу. Але для детального вивчення процесів біосередовищ вже не достатньо експериментальних досліджень, а найбільш ефективним засобом їх дослідження стає математичне моделювання. Початок активного застосування методів математичного моделювання припадає на другу половину ХХ століття.

У медицині існує багато різноманітних задач, які для свого розв'язання вимагають застосування теорії математичного моделювання, тобто побудови й дослідження математичних моделей. Наприклад, математичні моделі прогнозу динаміки розвитку онкологічних захворювань; роботи систем кровообігу; інфаркту міокарда, які б пояснювали механізм його виникнення та закономірності його перебігу; розрахунку наслідків черепно-мозкових травм; динаміки загоювання ран; динамічних процесів, що проходять у тілі людини при фізичних навантаженнях та ін.

Останнім часом в медицині стали застосовувати математичні моделі з анімацією – це дозволяє на екрані комп'ютера спостерігати в пришвидшеному масштабі часу розвиток ряду захворювань. На порядку денному стоїть комп'ютерне моделювання хірургічних операцій, що дасть змогу передбачити їх хід та наслідки.

Отже, загалом на сучасному етапі математичне моделювання є невід'ємною частиною наукового прогресу. Воно дозволяє прогнозувати безліч процесів, що сприяють ефективній роботі багатьох сфер медицини, економіки та техніки, а отримані результати моделювання можуть бути застосовані у якості основи для прийняття ефективних управлінських рішень на відповідному рівні [2, с. 8].

#### **Використані джерела:**

1. «Математичне моделювання технічних і технологічних процесів на ПЕОМ», м. Миколаїв, 2020, URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8033/1/Matematychne%20modeliuvannia%20tekhnichnykh%20i%20tekhnologichnykh%20protsesiv%20na%20PEOM.pdf>
2. «Моделювання та прогнозування економічних процесів», матеріали XV Всеукраїнської науково-практичної конференції, 29 квітня 2021 року м. Київ, URL: <https://ecocyber.fmm.kpi.ua/wp-content/uploads/2022/06/mpep2021.pdf>

*Дрібний Максим Вадимович, студент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича*

*Науковий керівник: Олар Оксана Яремівна,  
кандидат технічних наук, доцент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича*

## **ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ В СИСТЕМАХ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1765/>

У сучасному світі все важче уявити життя без інновацій, адже вони роблять наше життя простішим та зручнішим. Для кожної людини комфорт є досить важливим фактором, тому щодня з'являється все більше і більше гаджетів, здатних зробити керування будинком простішим та зручнішим. З плином часу люди почали використовувати багато розумної техніки у своїх оселях, тому їх будинки почали назвати «розумними»

**Розумний дім** (з англ. Smart Home) це – система домашніх пристроїв, здатних виконувати дії і вирішувати певні повсякденні завдання без участі людини. Вона функціонально пов'язує між собою усі електроприлади будівлі, якими можна керувати централізовано – з пульта-дисплею. Обов'язковим елементом Smart Home є центр керування. Він підтримує зв'язок з іншими пристроями, отримує від них інформацію, яку потім передає власнику на мобільний додаток.

Основними завданнями розумного будинку є:

**1. Керування освітленням.** У будь-якому найпростішому розумному будинку повинна бути система керування освітленням. Це можуть бути датчики руху, які автоматично включають і вимикають світло, датчики яскравості і колірної температури світла тощо;

**2. Клімат контроль.** Підтримання оптимального температурного режиму не менш важливо. Система розумного будинку запрограмована таким чином, що в залежності від зовнішніх умов, може самостійно керувати теплою підлогою, освітленням та опаленням;

**3. Безпека** – сигналізація, датчики руху та відкриття, датчики диму, газу, води, системи відеоспостереження, яка передає все те, що відбувається на смартфон;

**4. Система керування мультимедіа** – вимикати телевізор у заданий час, перемикає композиції на аудіо програвачі за допомогою голосового помічника;

**5. Розумне керування побутовою технікою** – програмує прання на певний час, вмикає кавоварку о 10 ранку тощо.

Вперше визначення «розумний будинок» було сформульовано у Вашингтонському Інституті інтелектуальної будівлі і звучало наступним чином: «Розумний будинок» – це будинок, що забезпечує продуктивне й ефективне використання робочого простору .Найперші «розумні будинки» з'явилися у заможних американців. Вони почала облаштовувати свої помешкання електронікою в 1950 х роках .Як комплексне рішення задачі спочатку виникли Intelligence Buildings (інтелектуальні будівлі), основою яких були структуровані кабельні мережі. Ця система дозволяла комутувати і використовувати один і той самий кабель комп'ютерної мережі, системи безпеки тощо. Потім почали з'являтися системи мультиплексування каналів зв'язку, що дозволило передавати по одному кабелю різну інформацію одночасно.

Сьогодні керувати «розумним будинком» набагато простіше, це можна зробити через спеціальний мобільний додаток. Техніка підключається через Wi-Fi та передає сигнали на ваш смартфон. Наприклад, наявність в будинку розумної розетки дозволяє вмикати та вимикати техніку навіть якщо ви тільки підходите до будинку. Система «Розумний дім» самостійно контролює роботу кожного пристрою, тому мешканцям не доведеться повертатися додому в паніці і перевіряти, чи вимкнена праска, чи закриті двері тощо.

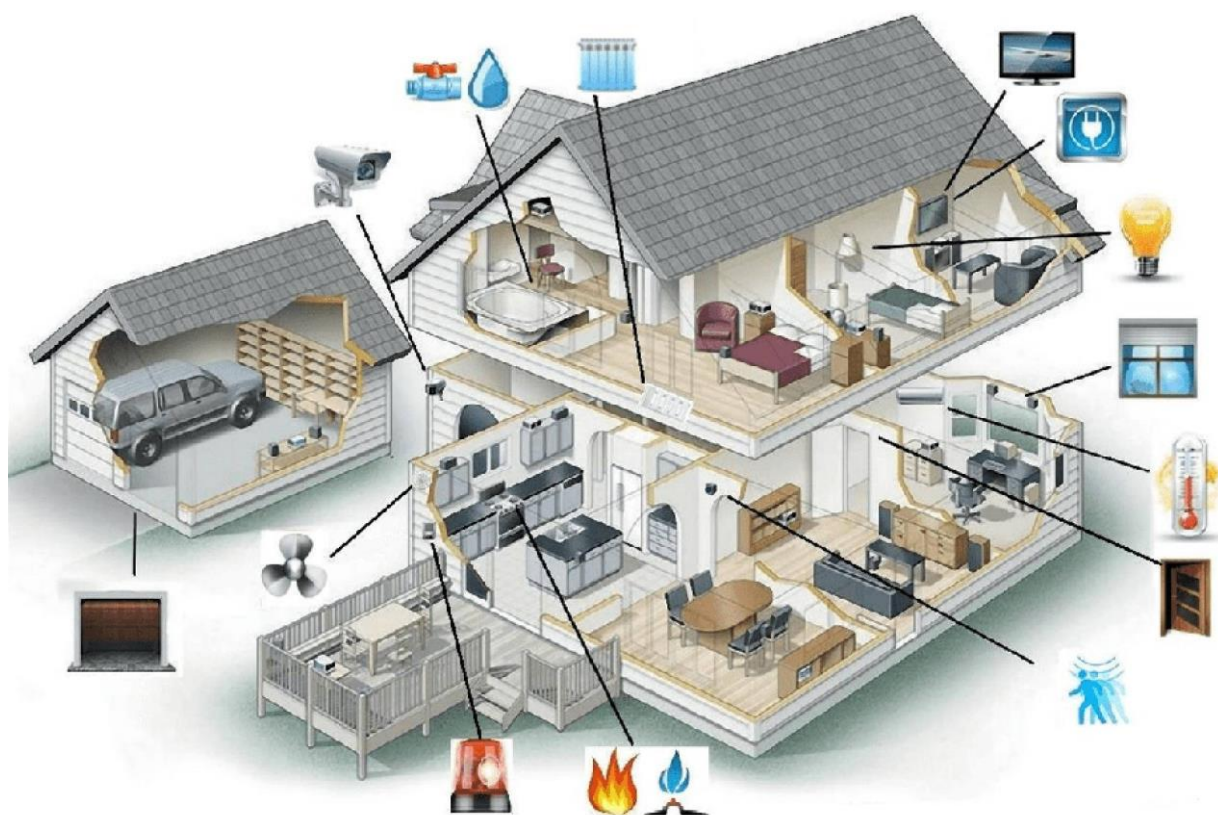


Рисунок 1. Зображення розумного будинку

Технології Smart Home впроваджують не тільки у приватних будинках а і у багатоквартирних будівлях та офісах. Ця система дає можливість контролювати витрати та економити електроенергію, газ та воду, підтримувати середню температур в приміщені під'їзду. Безпечне перебування у дворі, адже система «розумного будинку» передбачає контроль за територією будинку.

**Метою роботи** є побудова системи оптимізації енергоспоживання для розумного будинку на основі протоколу зв'язку Bluetooth Low Energy, а саме дві її основні складові:

– Smart Switch – розумна розетка з модулем Bluetooth LE, що відправляє дані про споживаний/генерований струм та напругу підключеного до неї електроприладу, поточну температуру, дозволяє здійснювати його комутацію за керуючим сигналом;

– Smart Dispatcher – сервер для комп'ютера, що забезпечує автоматизоване управління системою у з наступними функціями: збирає дані від усіх пристроїв системи; надає можливість користувачу переглядати статистику роботи електроприладів; надає можливість в ручному режимі підключати/відключати їх від електромережі; на основі отриманих даних в автоматичному режимі приймає рішення про комутацію електроприладів за наступними показниками, значення яких встановлюються користувачем у додатку: відключення приладу від мережі у разі отримання від нього даних про підвищену температуру; відключення приладу від мережі у разі аномальної зміни струму; відключення приладів у разі перевищення встановленого ліміту загальної споживаної потужності домогосподарства; відключення/підключення приладу від електромережі в залежності від встановленого для нього добового графіку роботи.

**Об'єкт дослідження** – програмно апаратний комплекс системи контролю та оптимізації споживання електроенергії.

**Предметом дослідження** є методи, підходи, програмні та апаратні засоби щодо побудови мережі пристроїв з метою контролю енергоспоживанням у розумному будинку.

Наукова новизна одержаних результатів. Під час розв'язання поставленої наукової задачі автором були отримані такі нові наукові результати:

– представлені експериментальні результати та запропоновано міру оптимізованого інтервалу сну, який врівноважує споживання енергії;

– розроблено концепцію мережевої комунікації та архітектуру пристрою для оптимізації енергоспоживання у розумному будинку;

– запропоновано fuzzy-based алгоритм, який відстежує та контролює електроприлади в розумному будинку, плануючи зручний час для них.

**Практичне значення отриманих результатів.** Розроблено програмноапаратний комплекс, який дозволяє ефективно керувати та оптимізувати енергоспоживання у розумному будинку.

Проаналізувавши існуючу інформацію, можна дійти висновку, що впровадження електронних систем розумного будинку з підвищеною ефективністю є вагомим фактором підвищення комфорту і безпеки життя людини. Реалізується можливість упорядкувати і спростити рутинні речі, а також вберегти від небезпек та запобігти непотрібних витрат.

#### **Література:**

1. <https://ek.ua/ua/post/1990/618-chto-takoe-umnyy-dom-funkcii-vidy-sostavlyayuschie-i-ekosistemy/>
2. <https://stylus.ua/uk/articles/528.html>
3. [https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/2492/1/V100\\_P133-141.pdf](https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/2492/1/V100_P133-141.pdf)

*Єзерський Кирил Ігоревич, студент,  
Національний університет «Одеська політехніка», Україна*

*Кунуп Тетяна Василівна, кандидат технічних наук,  
Національний університет «Одеська політехніка», Україна*

*Рудніченко Микола Дмитрович,  
кандидат технічних наук, доцент,  
Національний університет «Одеська політехніка», Україна*

### **ПРОЕКТ СТРУКТУРИ КЛАСІВ ТА ВИКЛИКІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ДАНИМИ ФАЙЛОВОЇ СИСТЕМИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1747/>

Вступ. Файловий менеджер (file manager) – це комп'ютерна програма, що надає інтерфейс користувача для роботи з файловою системою і файлами. Файловий менеджер дозволяє виконувати найбільш часті операції над файлами – створення, відкриття / програвання / перегляд, редагування, переміщення, перейменування, копіювання, видалення, зміна атрибутів і властивостей, пошук файлів і призначення прав [1]. Крім основних функцій, багато файлових менеджерів включають ряд додаткових можливостей, наприклад, такі, як робота з мережею (через FTP, NFS і т. п.), резервне копіювання, управління принтерами і пр. Часто вони супроводжуються доповнюваними утилітами для поліпшення життя користувача [2]. Для багатьох користувачів улюблений файловий менеджер часто виступає в роликах оболонки, змінюючи частину стандартних засобів роботи з файлами, наявними в операційній системі.

На розробленій діаграмі класів наведено склад наступних класів та інтерфейсів: MainWindows, клас для забезпечення роботи головної форми користувальницького інтерфейсу розробленого проекту програмного забезпечення. GeneralConfigSystem, клас для зберігання та опрацювання конфігураційних налаштувань роботи програмного забезпечення. Resources,

клас, який є необхідним для обробки процедур та зберігання шляхів до зовнішніх файлів, які використано у проекті. Settings, клас, що здійснює збереження структур даних по користувальницьких налаштуваннях. HelpSystem, клас довідки. SessionFlags, клас, що зберігає значення флагів обирання відповідних опцій у інтерфейсі користувача. IHelpSystem, інтерфейс, що описує основні методи роботи класу довідки. IGeneralConfigSystem, інтерфейс, що описує методи та функції виконання процедур конфігурації.

Фрагмент діаграми класів проекту наведено на рис.1.

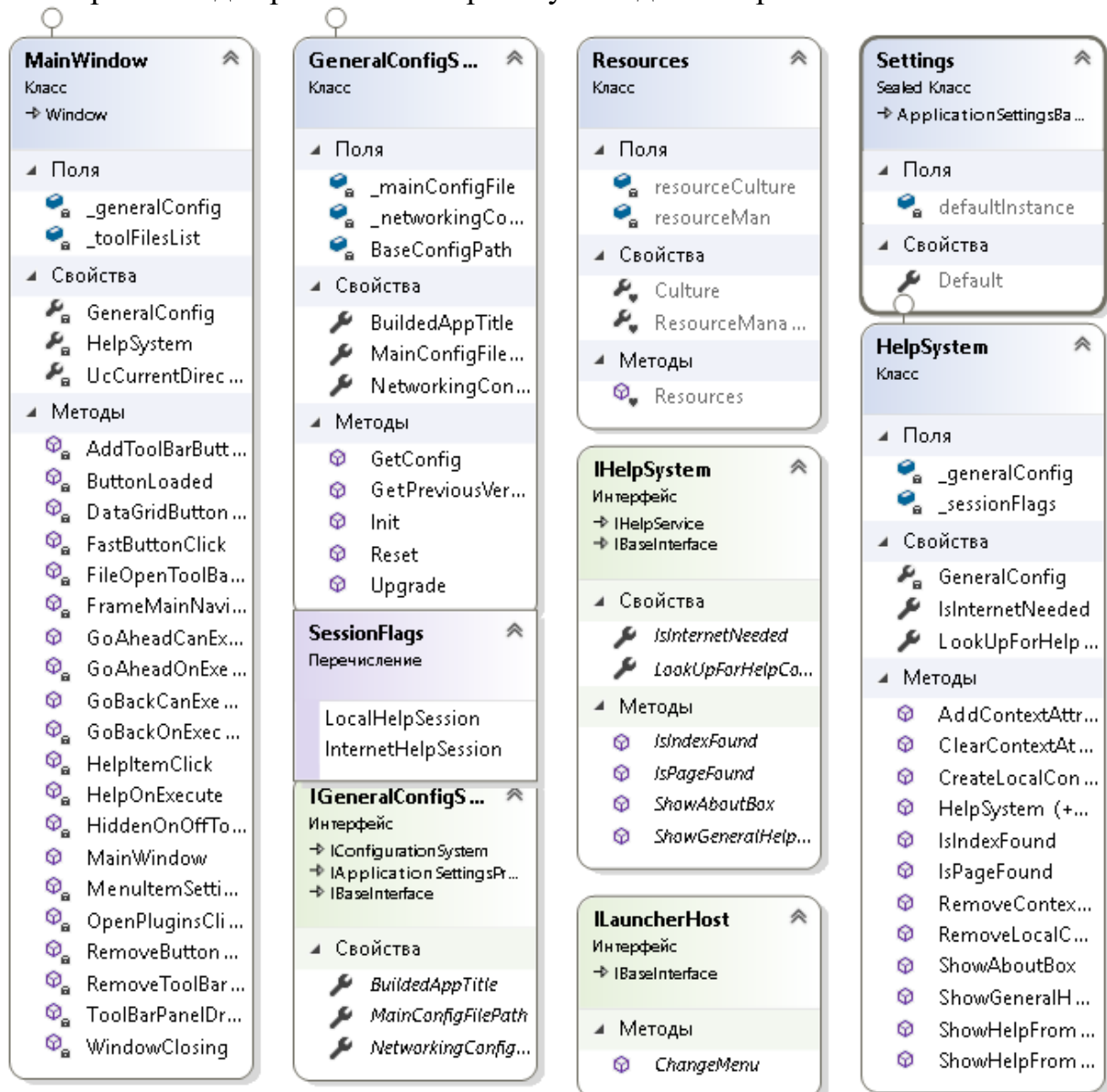


Рисунок 1 – Фрагмент діаграми класів проекту програмного забезпечення

Для чіткості виконання процесу завдання взаємозв'язків між розробленими сутностями проекту необхідно надати схему виклику та використання класів у пакетах програмного рішення. Схематичний вигляд послідовності виклику пакета головного модуля програмного забезпечення наведено на рис.2. Рішення містить 5 пакетів: UltimaCmd (складається з класу App та класу MainWindow); UltimaCmd.Configuration (складається з класу GeneralConfigSystem і інтерфейсу IGeneralConfigSystem); UltimaCmd.Properties



(містить класи налаштувань та ресурсів – Settings та Resources); UltimaCmd.Help (складається з класу HelpSystem, інтерфейсу IHelpSystem та структури SessionFlags); UltimaCmd.InternalLogic (містить інтерфейс ILauncherHost).

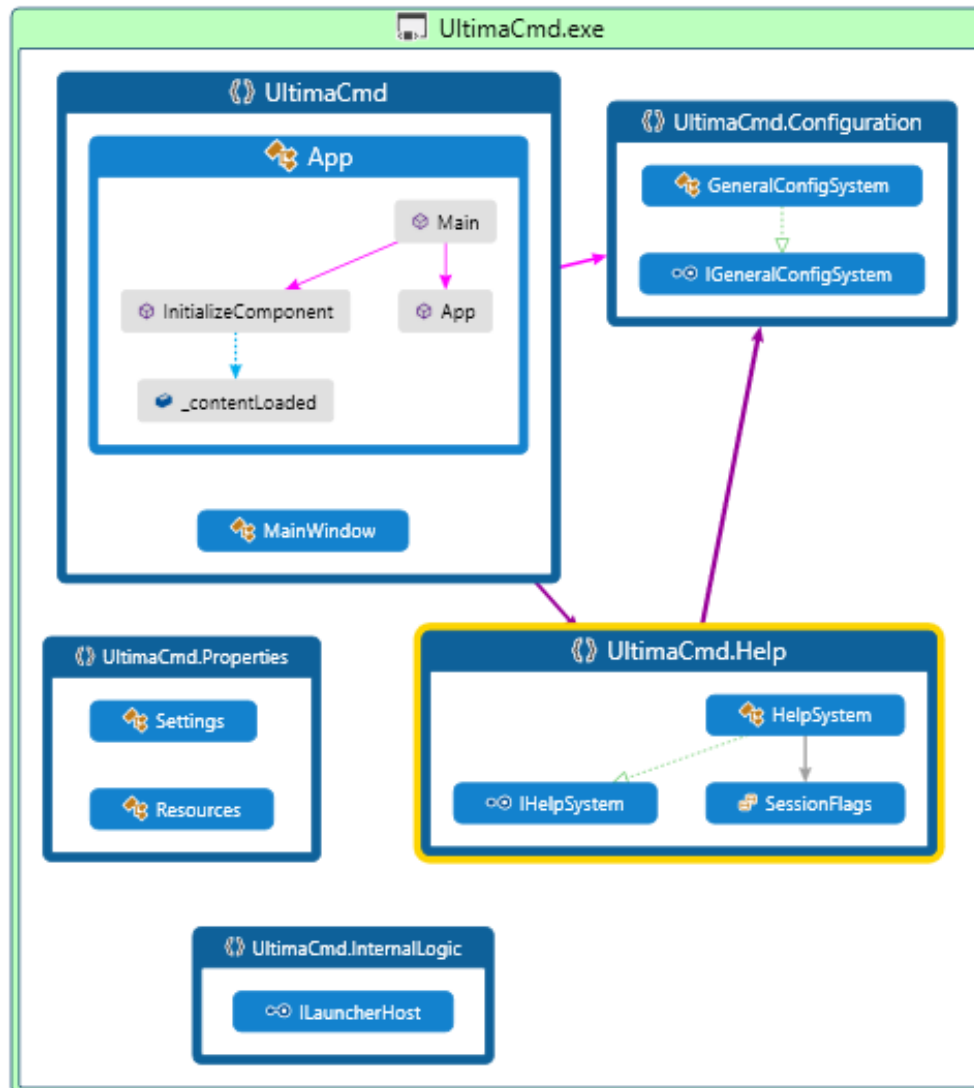


Рисунок 2 – Схематичний вигляд послідовності викликів пакета головного модуля програмного забезпечення

Висновки. Розроблений проект структури класів та викликів програмного забезпечення управління даними файлової системи є основою для наповнення його функціоналом у середовищі розробки та створенні інтерфейсу користувача.

### Література:

1. Panek C. Windows Operating System Fundamentals. – Sybex; John Wiley & Sons, Inc., 2020. – 367 p.
2. Silberschatz A., Galvin P. B. Operating System Concepts. – Wiley, 2013. – 782 p.

**Захаренко Володимир Олександрович,**  
кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри інженерії програмного забезпечення,  
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»  
ORCID: 0009-0003-1713-4558

## **ФОРМУВАННЯ ОБЛІКУ СХОВИЩА ДАНИХ ПРОЇЗДІВ МІСЬКОГО ТРАНСПОРТУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1708/>

Використання баз даних для обліку проїзду у міському транспорті є поширеною та ефективною практикою. Базы даних дозволяють організувати зберігання, управління та обробку інформації про проїзди пасажирів, розклади, тарифи та інші пов'язані дані.

До основних способів використання баз даних для обліку проїзду в міському транспорті належать, наприклад, зберігання інформації про проїзди, коли база даних може містити інформацію про кожен проїзд пасажирів, включаючи час, дату, місце посадки та висадки, номер маршруту та інші деталі. У свою чергу застосування сховищ даних (Data Warehouse) у базах даних транспортних систем має ключове значення для оптимізації операцій, аналізу продуктивності та прийняття рішень на основі даних.

### *Визначення предметної області проєктуемого сховища даних.*

Предметна область сховища даних проїздів у громадському транспорті зосереджена на зберіганні інформації про проїзди та пов'язані з ними дані в системі громадського транспорту [1]. Це дозволяє відстежувати та керувати проїздами пасажирів, їх оплатою, маршрутами, розкладом та іншими пов'язаними аспектами. Виходячи зі специфіки національного громадського транспорту у великих містах України, основними елементами, які можуть бути включені до такого сховища даних, є:

1. Пасажири: Інформація про пасажирів, включаючи унікальні ідентифікатори, контактні дані та можливу іншу персональну інформацію. Це допомагає відстежувати, скільки проїздів робить кожен пасажир.

2. Проїзні квитки: Дані про різні типи квитків та проїзних, їх ціни, терміни дії та умови використання.

3. Тарифи: Інформація щодо різних тарифних планів, включаючи одноразові поїздки, абонементи, знижки для певних категорій пасажирів тощо.

4. Оплата проїзду: Дані про оплату проїзду, включаючи способи оплати, транзакції, історію платежів та підтвердження оплати.

5. Маршрути та розклад: Інформація про різні маршрути громадського транспорту, точки зупинок, графік руху, терміни та інтервали руху маршрутами.

6. Проїзний контроль: Дані про контроль проїзду, перевірки квитків та інші механізми забезпечення оплати проїзду.

7. Системи оплати: Дані про системи оплати проїзду, такі як квиткові автомати, безконтактні картки, мобільні програми тощо.

8. Аналітика та статистика: Збір та аналіз даних для оцінки використання громадського транспорту, прогнозування пасажиропотоку та оптимізації маршрутів та розкладу.

Тобто проектоване СД повинна містити відомості про всі проведені транзакції; пільгових категоріях громадян територіальної громади; персональні дані громадян, які мають право на пільговий проїзд; дані про валідаторів – пристрої, які забезпечують списання коштів; інформацію про транспортні маршрути міського транспорту тощо.

#### *Визначення основних вимог до сховища даних.*

На цьому етапі визначимо цілі та вимоги до нашого СД. Це включає виявлення сутностей, атрибутів, зв'язків між сутностями і вимог до продуктивності.

Виходячи з аналізу предметної області як сутності проектованого сховища даних виступатимуть: журнал активації / блокування карток пасажирів; електронний квиток; проїзна картка пасажира; індивідуальні дані пасажира; валідатор; журнал введення / зняття валідаторів; тип транспорту; маршрут; журнал введення / зняття маршрутів; журнал грошових операцій по карткам; журнал встановлення / зняття пільг пасажирам; інформація про пільги; журнал введення / призупинення пільг; додаткова інформація щодо пільг.

ER-діаграма взаємодії сутностей (зв'язку з-поміж них) проектованого сховища даних [2] представлена на рис. 1.

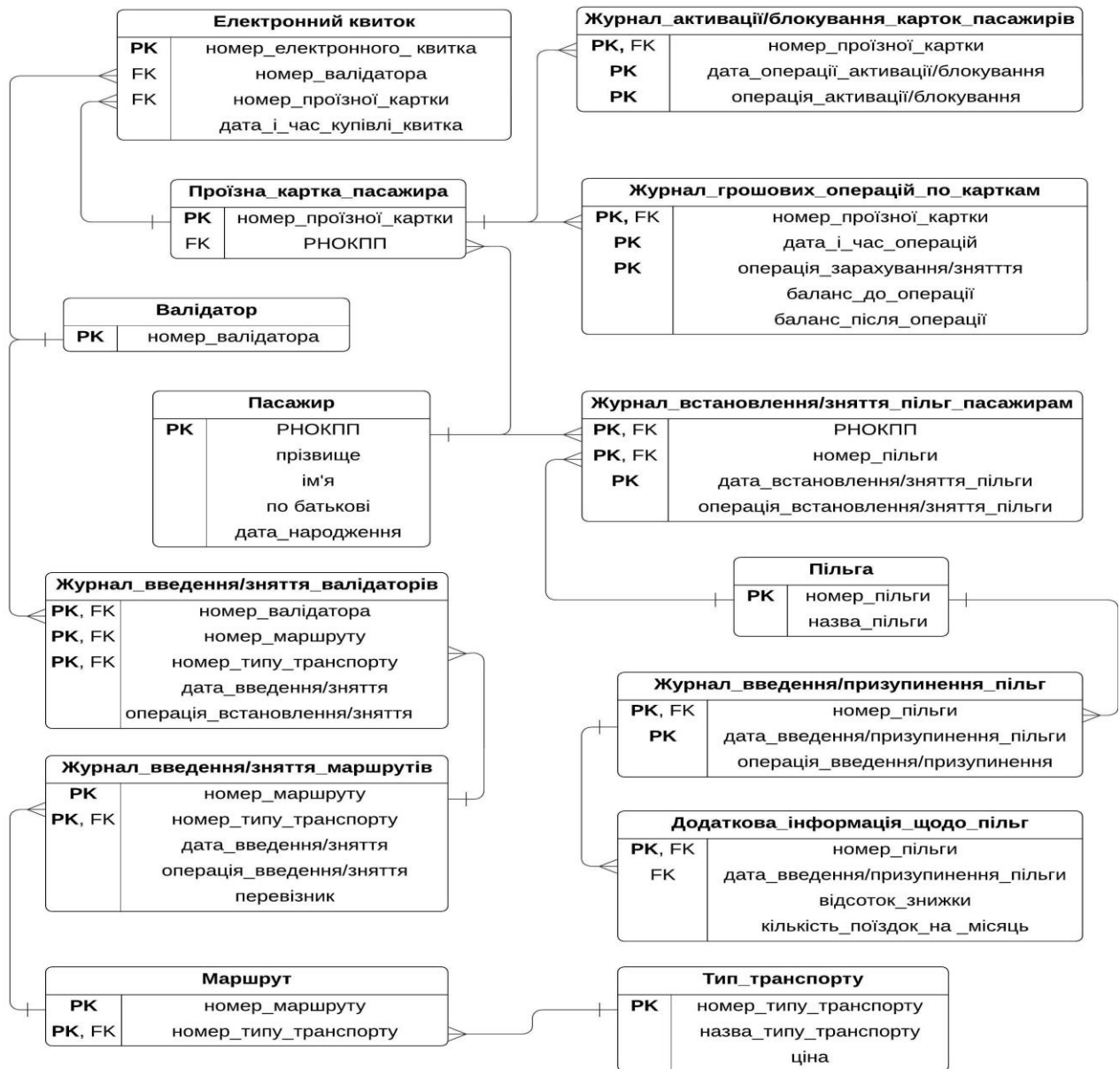


Рис. 1. Діаграма зв'язку та взаємодії основних сутностей сховища даних

Результатом представленої дослідницької роботи є визначення та аналіз предметної області проєктованого сховища даних поїздок у міському громадському транспорті, яка полягає в тому, що проєктоване СД повинне містити відомості про всі проведені транзакції; пільгових категоріях громадян територіальної громади; персональні дані громадян, які мають право на пільговий проїзд; дані про валідаторів – пристрої, які забезпечують списання коштів; інформацію про транспортні маршрути міського транспорту. Іншим результатом проведених дослідження є визначення основних сутностей СД, їх атрибутів та схеми їх взаємодії.

### Література:

1. Захаренко, В. О. Модель побудови автоматизованої системи оплати проїзду та обліку пасажирів у міському громадському транспорті [Текст] / В. О. Захаренко // авіаційно-космічна техніка та технологія. – 2022. – No 4 (180). – С. 106-111. DOI: <https://doi.org/10.32620/aktt.2022.4.11>
2. Захаренко В. О., Туркін І. Б., Шевченко І. В. Проектування бази даних поїздок користувачів громадського транспорту з елементами технології Data Warehouse [Текст] // Відкриті інформаційні та комп'ютерні інтегровані технології. – 2023. – No 97. – С. 205-216. DOI: <https://doi.org/10.32620/oikit.2023.97.13>
3. Morozov, R. Prototype of Urban Transport Passenger Accounting System [Text] / R. Morozov // Transportation Research Procedia Volume 68, 2023, Pages 468-474. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.02.063>
4. Nauman, A. K. Scalable System for Smart Urban Transport Management [Text] / A. K. Nauman, J. C. Nebel, S. Khaddaj // Journal of Advanced Transportation / 2020 Article ID 8894705 <https://doi.org/10.1155/2020/8894705>

*Капралов Ігор Валерійович, студент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

*Танасюк Юлія Володимирівна,  
кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

## **ЕЛЕКТРОННА МЕДИЧНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА У ВІЙСЬКОВО-МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1741/>

Електронна медична інформаційна система [1] – це програмне забезпечення, яке використовується медичними закладами для управління медичною інформацією про пацієнтів. ЕМІС можуть включати широкий спектр функцій, таких як:

1. Електронні медичні картки (ЕМК): ЕМК – це цифрові версії медичних карток пацієнтів, які містять всю їхню медичну історію, включаючи діагнози, ліки, алергії, результати лабораторних досліджень та інші медичні дані.
2. Запис на прийом: ЕМІС дозволяють пацієнтам записуватися на прийом до лікаря онлайн або по телефону.
3. Виписування рецептів: ЕМІС дозволяють лікарям електронно виписувати рецепти пацієнтам, що допомагає зменшити помилки при виписці рецептів.

4. Лабораторні дослідження: ЕМІС можуть бути інтегровані з лабораторними системами, що дозволяє лікарям швидко та легко отримувати результати лабораторних досліджень своїх пацієнтів.

5. Білінг: ЕМІС можуть використовуватися для створення рахунків та стягнення платежів з пацієнтів.

Електронні медичні інформаційні системи можуть принести багато переваг медичним закладам, пацієнтам та системі охорони здоров'я в цілому. ЕМІС можуть допомогти лікарям надавати кращий догляд за пацієнтами, надаючи їм доступ до всієї медичної історії пацієнта в одному місці. Це може допомогти лікарям краще діагностувати захворювання, призначати правильне лікування та уникати помилок. Електронна медична інформаційна система допомагає медичним закладам знизити витрати, автоматизуючи багато завдань, які раніше виконувалися вручну. Покращена координація догляду за пацієнтами досягається шляхом надавання різним постачальникам послуг доступу до однієї медичної картки пацієнта. Це може допомогти запобігти дублюванню тестів та процедур, а також покращити загальну якість догляду за пацієнтами. ЕМІС надає клієнтам більш зручний доступ до своєї медичної інформації та можливість записуватися на прийом, управляти своїми рецептами та оплачувати рахунки онлайн що може допомогти покращити задоволеність пацієнтів.

В Україні впроваджується електронна система охорони здоров'я, яка є двокомпонентною системою, що складається з медичної інформаційної системи [2] та центральної бази даних. Медична інформаційна система – це програмне забезпечення, яке використовується медичними закладами для управління медичною інформацією про пацієнтів. Центральна база даних – це сховище медичної інформації про пацієнтів, до якої можуть отримувати доступ різні постачальники послуг.

Мета роботи – створити інтегровану хмарну платформу для оптимізації запису та проходження лікарської комісії з автоматизованою системою формування графіку, сповіщенням про прийом та двофакторної аутентифікації. Для досягнення цієї мети було використано хмарні сервіси Microsoft Azure [3] та Twilio API [4]. Система надає різний функціонал залежно від ролі користувача і показана у вигляді діаграми прецедентів (рис.1).

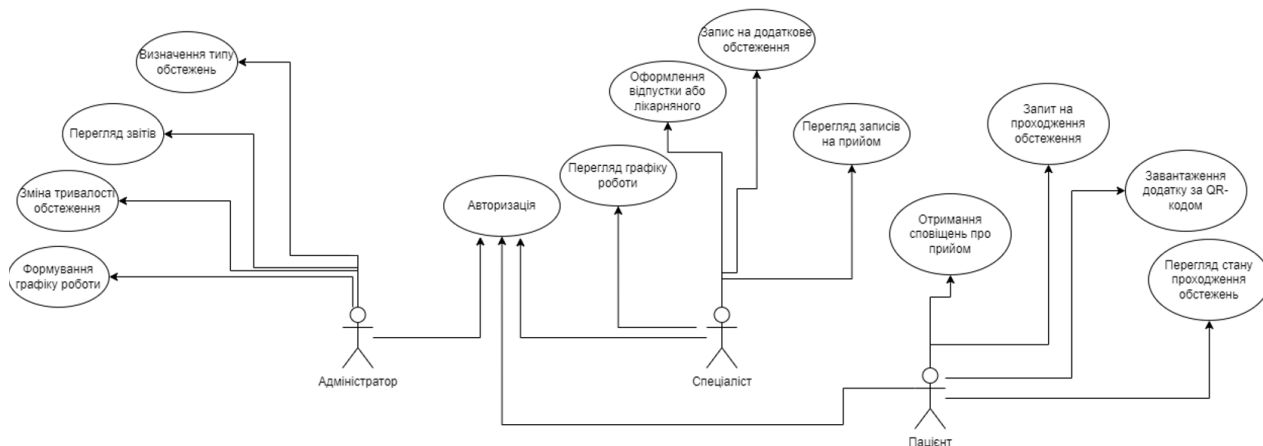


Рис 1. Діаграма прецедентів

Розробка була реалізована за допомогою мови програмування С#, із використанням Windows Forms для десктопного додатку та Xamarin для мобільного додатку. Вибір таких технологій дозволяє легко взаємодіяти між різними компонентами системи та хмарними сервісами. Під час розробки було використано Twilio API для надсилання сповіщень та коду підтвердження на номер телефону клієнта який він реєструє у мобільному додатку (рис. 2).

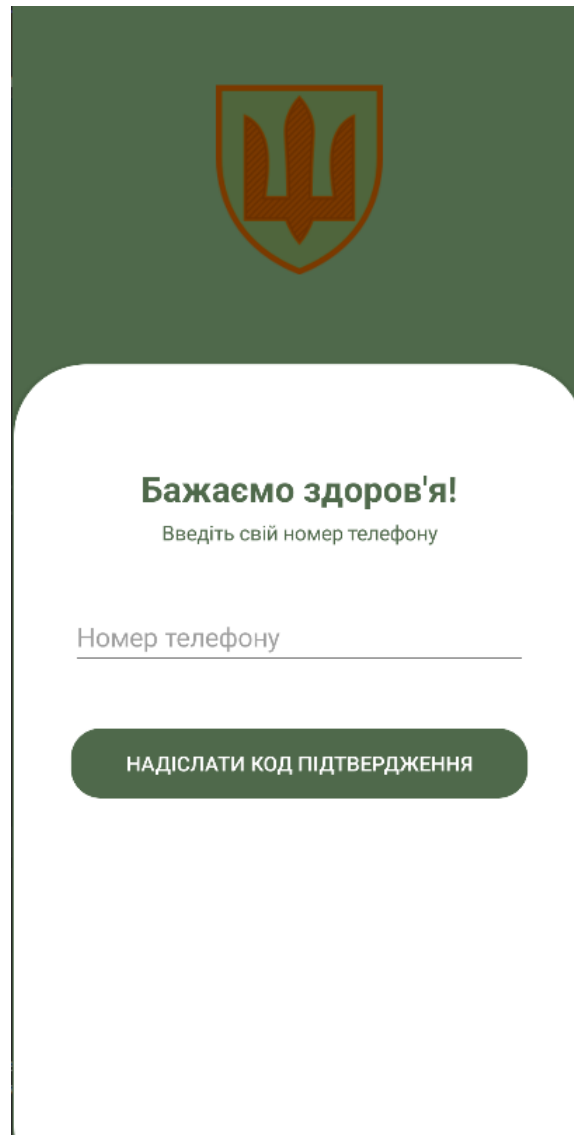


Рис 2. Інтерфейс мобільного додатку – сторінка авторизації

Клієнт має можливість записатись на проходження військової лікарської комісії в мобільному додатку. Працівники медичного закладу мають доступ до свого розкладу в якому є можливість переглянути всіх клієнтів на сьогодні або будь-яку дату (рис. 3).



Рис 3. Інтерфейс мобільного додатку – сторінка спеціаліста

Таким чином, було використано розподілені та мобільні системи, а також хмарні сервіси Microsoft Azure для розробки інтегрованої платформи з метою оптимізації процесу запису та проходження лікарської комісії у військово-медичних закладах. Застосування цих технологій дозволило налаштувати автоматизовану систему формування графіку, сповіщення про прийом та впровадити двофакторну аутентифікацію. Результатом є покращена координація роботи, більш ефективний процес проходження лікарської комісії та підвищена безпека доступу до медичних даних.

#### Література:

1. Електронна система охорони здоров'я в Україні – Access mode : <https://ehealth.gov.ua/>
2. Helse – Access mode: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Helse>
3. Microsoft Azure – Access mode: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Azure](https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Azure)
4. Twilio – Access mode: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Twilio>



*Козак Олег Володимирович, аспірант,  
спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»,  
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів*

## **ОГЛЯД МЕТОДІВ ПАРАМЕТРИЧНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ОБ'ЄКТІВ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1748/>

Параметрична оптимізація відіграє вирішальну роль у підвищенні продуктивності та ефективності систем керування, особливо в галузі електромагнітних об'єктів. Динамічна природа систем керування зумовлює необхідність коригування різних параметрів для досягнення бажаних цілей, таких як підвищення ефективності, зниження енергоспоживання або розширення функціональних можливостей.

Складність електромагнітних систем у поєднанні з різноманітними цілями керування створює значні труднощі в досягненні оптимальної продуктивності. Традиційні підходи до проектування часто покладаються на ручне налаштування або методи проб і помилок, які можуть займати багато часу, бути трудомісткими і не давати оптимальних результатів. Тому існує нагальна потреба в систематичних методологіях, які можуть ефективно оптимізувати параметри електромагнітних об'єктів у системах керування [1].

Під параметричною оптимізацією розуміють процес систематичного налаштування параметрів системи або моделі для оптимізації певної цільової функції. У контексті електромагнітних об'єктів у системах керування параметрична оптимізація передбачає коригування таких параметрів, як властивості матеріалу, геометричні розміри та умови експлуатації для досягнення бажаних показників ефективності. Процес оптимізації можна полегшити за допомогою різних математичних моделей, обчислювальних алгоритмів і підходів, що базуються на імітаційному моделюванні.

Для параметричної оптимізації електромагнітних об'єктів систем керування використовують наступні методи [2]:

### **1. Метод рою часток (Particle Swarm Optimization або PSO)**

Цей метод оптимізації, натхненний соціальною поведінкою птахів, що злітаються в зграї. У PSO потенційні рішення, які називаються частинками, досліджують простір рішень, змінюючи свої позиції на основі власного досвіду та колективної інформації, якою обмінюються в рої [3]. Кожна частинка ітеративно коригує свою позицію в напрямку оптимального рішення, керуючись своїм особистим найкращим рішенням і глобальним найкращим рішенням, знайденим роєм.

Переваги:

PSO є обчислювально ефективним і простим у реалізації. Він вимагає мінімального налаштування параметрів порівняно з іншими методами оптимізації. Він продемонстрував ефективність у пошуку близьких до оптимальних розв'язків для оптимізаційних задач з нелінійними та

мультимодальними цільовими функціями, а також підходить для задач з неперервним простором пошуку і може ефективно вирішувати задачі оптимізації високої розмірності [4].

Недоліки:

Одним з обмежень PSO є його схильність до передчасної збіжності до локальних оптимумів. Ефективність PSO сильно залежить від параметрів, таких як розмір рою, інерційна вага та коефіцієнти прискорення. Крім того, PSO може не справлятися із задачами, які мають зашумлені цільові функції, оскільки він покладається на плавні градієнти для керування процесом пошуку [4].

## 2. Градієнтні методи

Градієнтні методи, також відомі як алгоритми оптимізації на основі градієнтного спуску, ітераційно оновлюють параметри системи, слідуючи за напрямком найкрутішого спуску цільової функції. Ці методи використовують градієнт або похідну цільової функції по відношенню до параметрів для визначення напрямку і величини оновлення параметрів.

Переваги:

Градієнтні методи є обчислювально ефективними і добре підходять для оптимізації гладких і диференційованих цільових функцій [5]. Вони пропонують систематичний підхід до пошуку локальних мінімумів шляхом ітеративного налаштування параметрів у напрямку мінімізації цільової функції. Градієнтні методи можуть швидко збігатися до локального оптимуму.

Недоліки:

Схильні до застрягання в локальних мінімумах. Ці методи покладаються на гладкість і диференційованість цільової функції, що робить їх менш придатними для задач з розривами або негладкими функціями [5]. Крім того, градієнтні методи можуть мати проблеми зі збіжністю в задачах оптимізації, де кривизна цільової функції значно змінюється при різних значеннях параметрів.

## 3. Генетичні алгоритми (ГА)

ГА – це еволюційні методи оптимізації, засновані на принципах природного відбору та генетики. У ГА популяція потенційних рішень, представлених як особини або хромосоми, проходить ітеративну еволюцію за допомогою операцій відбору, кросинговеру, мутацій та розмноження [6]. Ці операції імітують процес природного відбору, де більш пристосовані особини мають більше шансів вижити і дати потомство зі сприятливими ознаками.

Плюси:

ГА – це надійні та універсальні методи оптимізації, здатні досліджувати складні та мультимодальні пошукові простори. Мають можливість глобального пошуку, що дозволяє їм уникати локальних мінімумів. ГА особливо добре підходять для задач із нелінійними, розривними або зашумленими цільовими функціями, оскільки вони не покладаються на інформацію про градієнт [7]. Вони можуть розв'язувати задачі оптимізації зі змішано-цілими або дискретними параметрами і легко розпаралелюються, що робить їх придатними для задач оптимізації високої розмірності.

Недоліки:

Одним з недоліків генетичних алгоритмів є їх обчислювальні витрати. Продуктивність ГА сильно залежить від налаштувань параметрів, таких як розмір популяції, швидкість кросинговеру і мутацій, а також стратегій відбору. ГА також можуть мати проблеми з задачами, які мають жорсткі обмеження або потребують спеціалізованих операторів для ефективною оптимізації [8].

Вибір відповідного методу оптимізації для параметричної оптимізації електромагнітних об'єктів в системах керування залежить від різних факторів, таких як характер задачі оптимізації, складність цільової функції та доступні обчислювальні ресурси. У той час як оптимізація методом рою часток (PSO) пропонує простоту і ефективність, градієнтні методи забезпечують швидку збіжність в гладких і опуклих оптимізаційних ландшафтах.

Однак для складних і мультимодальних задач оптимізації, які часто зустрічаються в електромагнітних системах, генетичні алгоритми (ГА) стають надійним і універсальним вибором [9]. ГА чудово досліджують різноманітні простори рішень, працюють з нелінійними і розривними цільовими функціями і пропонують можливості глобального пошуку, що робить їх особливо придатними для оптимізації електромагнітних об'єктів в системах управління [10].

#### **Література:**

1. Shebanin V., Potryvaieva N., Vakhonina L., Zhorniak L., Sadovoy O. (2022) "Optimization Method for Electromagnetic Systems of Electrical Apparatus" 2022 IEEE 4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES), Kremenchuk, Ukraine, pp. 1-4.
2. Raju R.V.S. (2013). Optimization Methods for Engineers. Phi Learning. pp. 200.
3. Clerc M. (2013). Particle Swarm Optimization. Wiley-ISTE. pp. 243.
4. Walker B. (2017). Particle Swarm Optimization Pso: Advances in Research and Applications. pp. 100.
5. Andrei N. (2020). Nonlinear Conjugate Gradient Methods for Unconstrained Optimization. Springer. pp. 526.
6. Deb K. (2009). Multi-objective optimization using evolutionary algorithms. John Wiley & Sons, pp. 544.
7. Moriarity S. (2021). Genetic Algorithms in Elixir: Solve Problems Using Evolution. Pragmatic Bookshelf. pp. 244.
8. Simon D. (2013). Evolutionary optimization algorithms. John Wiley & Sons, Inc, pp. 784.
9. Yang X. S. (2020). Nature-Inspired Optimization Algorithms. (Second Edition), Elsevier, pp. 310.
10. Michielssen E., Rahmat-Samii Y. (2008). Electromagnetic Optimization by Genetic Algorithms. Wiley-Interscience. pp. 512.

*Корбан Юрій Вікторович,  
викладач спеціальних дисциплін, Відділення «Живопис»,  
Комунальний заклад «Одеський художній  
коледж ім. М.Б. Грекова, м. Одеса*

*Корбан Ганна Володимирівна,  
викладач спеціальних дисциплін, Відділення «Живопис»,  
Комунальний заклад «Одеський художній  
коледж ім. М.Б. Грекова, м. Одеса*

## **ОБ'ЄКТИВНІ КОЛЬОРОВІ МОДЕЛІ ПРЕДСТАВЛЕННЯ КОЛЬОРУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1756/>

Сонце є джерелом всіх природних кольорів, посилаючи свої промені на землю. Спектральний склад сонячного випромінювання визначає який колір ми бачимо в даний момент часу. Колір проявляється при відбитті світла поверхнею предмета і є характеристикою параметрів відбиття світлових хвиль різної довжини. І хоча в природі з точки зору фізико-математичного представлення кольорів їх кількість нескінченна, але в живописі використовується кілька десятків кольорів. Шляхом змішування різних фарб на палітрі, живописці з обмеженої кількості пігментів створюють незліченну різноманітність колірних поєднань, які з величезним трудом піддаються відтворенню.

Для описання кольору і зменшення суб'єктивності судження про колір, створені об'єктивні колірні моделі описання кольорів, які досить точно можуть інтерпретувати його властивості. До таких моделей можна віднести колірне коло Ньютона, модель КЖС, в якій первинними кольорами вважаються червоний, жовтий, синій, а вторинними – помаранчевий, зелений і фіолетовий [1]. Використання шести кольорів виявилось достатнім для отримання реалістичної передачі більшої частини спектру. Змішування двох парних первинних і вторинних кольорів дає таку ж насиченість, яка досяжна при змішуванні всіх трьох основних кольорів. У колірній моделі КЖС використовується трикутник, на вершинах якого розташовані первинні кольори, а на бісектрисах – вторинні. Колір, розташований навпроти будь-якого основного, вважається додатковим. Ця колірна модель є плоскою, двовимірною та не дозволяє отримати необхідне утемнення і висвітлення при змішуванні спектральних кольорів з чорним і білим кольором. Однак, для опису будь-якого кольору необхідно і достатньо трьох його параметрів, таких як колірний тон, насиченість і світлота, що представляють три просторові координати. Спроби систематизувати світ кольорів отримали належний розвиток з використанням трикомпонентної теорії колірного зору моделі колірного простору, що вміщує все реальне різноманіття кольорів, можливих при даному рівні освітлення. Трикоординатною колірною моделлю є модель MSB, складена з перших букв англійських слів, що позначають колір, насиченість, яскравість, а її основа представлена колірним колом. По периметру кола розташовані всі спектральні

кольори максимальної насиченості, яка убуває до нуля до центру кола (полюс білого кольору), а яскравість кольорів зменшується вздовж твірної конуса, побудованого на колірному колі, досягаючи мінімального значення на вершині конуса (полюс чорного кольору). Узагальнена колірна модель використовує колірний круг, віссю якого є лінійна сіра шкала. Насичені колірні тони (спектральні кольори) розташовуються за периметром базового перерізу, а за допомогою сірої шкали здійснюється плавний ахроматичний перехід від білого полюса до чорного, що знаходиться на її протилежному кінці.

Колірна модель Рунге являє собою кулю, головний переріз якого відповідає колірному колу максимальної насиченості і нормальної яскравості, а діаметр кола дорівнює довжині сірої шкали. Початкові інтенсивності всіх кольорів на діаметрі кола однакові і змінюються до полюсів за одним і тим же законом. Узагальненою колірною моделлю є і піраміда Ламберта з лінійним змінюванням світлоти або насиченості.

Колірна модель Оствальда побудована у вигляді плоскої трикутної піраміди з гостронаправленою сірою шкалою. У циліндричному просторі Мансела (колірна система) для ахроматичних кольорів коефіцієнт яскравості змінюється від 0,0094 (чорний колір) до 0,90 (білий колір), а світлота від 0,8 до 9,5 відповідно. Чисті кольори характеризуються коефіцієнтом яскравості в діапазоні від 0,11 до 0,63 і світлотою - від 3,7 до 8,2.

У колірній моделі Манселла відсутня явно виражена головна колірна площина, а перетин відмінний від колової форми. Кожний колір має власну площину, місце якої залежить від світлоти тона. Чим світліше тон, тим вище площина. Інтенсивності кольорів змінюються за радіусом: для яскравих кольорів інтенсивність більше, для менш яскравих менше. Р. Гельмгольц розробив основи суворої наукової систематизації кольору і знайшов спосіб вимірювання кольору шляхом числового вираження таких його характеристик як колірний тон, насиченості і світлоти.

Колірні моделі – адитивна для випромінюваного світла і субтрактивна для відбитого, побудовані на базі колірного трикутника з використанням основних кольорів. У адитивній колірній моделі основними кольорами є червоний, зелений і синій, а додатковими – жовтий, блакитний і пурпурний. Сумування всіх кольорів дає білий колір, а відсутність світла – чорний. Просторовий образ адитивної моделі – це куб, в якому один з кутів є початком координат, а ребра куба збігаються з осями координат. Кожна координатна вісь відповідає основному кольору, а поточне значення кожної координати визначає відносну кількість основного кольору. Нульовим значенням кольорів відповідає початок координат (чорний колір), вершині куба – білий колір. Сіра шкала розташована на діагоналі куба. У субтрактивній моделі основними кольорами є жовтий, блакитний і пурпурний, додатковими – червоний, зелений, синій. Сумування всіх кольорів моделі визначає чорний колір, а відсутність – білий. Будь-який з кольорів у субтрактивній моделі виходить відніманням його спектра поглинання із спектру випромінювання джерела світла. Для практичного застосування цієї моделі до числа основних кольорів доданий чорний колір.

Поляризаційна колірна модель, яка заснована на представленні кольору на сфері Пуанкаре, що враховує електромагнітні та поляризаційні властивості кольору розглянута в роботі [2].

### **Література:**

1. Медведєв В. Ю. Цветоведение и колористика: учеб. пособие (курс лекций) / В. Ю. Медведєв. – СПб.: ИПЦ СПГУТД, 2005. 2116 с.
2. Корбан Ю. В. Использование поляризационных свойств цвета при анализе художественного произведения / Ю. В. Корбан // Материали міжнародної науково-практичної конф, 17-18 листопада 2012 г. «Психологія в освітньому просторі». – Донецьк: ООО «Східний видавничий дім», 2012. С.126-129.

***Крихівський Михайло Васильович**, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна  
ORCID: 0009-0000-3285-4308*

***Ваврик Тетяна Олександрівна**, асистент кафедри інженерії програмного забезпечення, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна  
ORCID: 0000-0002-0612-0084*

***Гобир Лідія Мирославівна**, асистент кафедри інженерії програмного забезпечення, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна  
ORCID: 0009-0007-3176-2314*

## **ТЕХНІЧНІ, ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА ПРАВОВІ АСПЕКТИ КІБЕРБЕЗПЕКИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1728/>

Одним з головних викликів у галузі безпеки даних є постійно зростаюча складність кіберзагроз, таких як хакерські атаки, віруси та фішинг. Щоб протистояти цим загрозам, користувачі повинні постійно оновлювати свої заходи безпеки та бути готовими до реагування на нові виклики. На перспективі розвитку безпеки даних впливають такі технологічні тенденції, як штучний інтелект, машинне навчання та квантові обчислення. Нові технології можуть допомогти покращити ефективність і надійність заходів безпеки даних та зробити їх більш адаптивними до сучасних одночасно вони створюють нові виклики. У сучасному світі, де технології швидко розвиваються

та використовуються в різних сферах життя, питання забезпечення технічної, організаційної та правової безпеки стає надзвичайно актуальним. Інновації в сфері техніки та інформаційних технологій забезпечують нам нові можливості, проте одночасно вони створюють нові виклики.

Виділяють [1] три складові безпеки даних: технічну, організаційну та правову. Технічна безпека даних є ключовою складовою в забезпеченні конфіденційності, цілісності та доступності цифрової інформації. Цей аспект безпеки включає в себе розробку та застосування технічних і технологічних засобів для захисту даних від несанкціонованого доступу, модифікації та втрати. Це передбачає використання шифрування, механізми автентифікації й авторизації, засоби моніторингу, аудиту, бекапу та відновлення. Технічна безпека даних відіграє важливу роль у захисті цифрової інформації від різноманітних загроз.

Організаційна безпека даних включає в себе розробку політик безпеки, процедур управління доступом до даних, навчання персоналу з питань безпеки, аудит безпеки. Роль організаційної безпеки даних полягає в розробці політик безпеки, управління доступом, навчанні й освіті, аудиті та внутрішньому контролі [2].

Організаційна безпека даних є важливою складовою управління безпекою та захистом цифрової інформації. Вона вимагає комплексного підходу, включаючи розробку політик, навчання персоналу та систематичні аудити для забезпечення ефективної захищеності даних в рамках організації.

Правова безпека даних визначає набір правил, законів і стандартів, які регулюють зберігання, обробку та передачу інформації з метою забезпечення конфіденційності та захисту особистих даних. Вона охоплює визначення правових вимог щодо зберігання, обробки та передачі даних, а також відповідність організацій з цими вимогами. Правова безпека даних – це система законодавчих норм, які регулюють збереження, обробку та передавання особистих даних з метою захисту приватності та конфіденційності користувачів Інтернету. Вона забезпечує виконання зобов'язань збереження та охорони інформації, а також встановлює права та обов'язки сторін у процесі обробки даних. Українське законодавство передбачає відповідальність за порушення правил обробки особистих даних, що має на меті забезпечити безпеку та захист інформації в цифровому середовищі. Із поширенням цифрових технологій і зростанням обсягів обміну і зберігання інформації, зростає і відповідальність за забезпечення захисту цих даних [3].

Кожний із цих видів безпеки спрямований на захист даних і систем від різних видів загроз, але вони використовують різні підходи та інструменти для досягнення своїх цілей. Розглянемо основні відмінності між технічною, організаційною та правовою безпекою даних представлені у таблиці 1.

Таблиця 1 – основні відмінності між технічною, організаційною та правовою безпекою даних

Параметр	Технічна Безпека Даних	Організаційна Безпека Даних	Правова Безпека Даних
Визначення	Застосування технічних засобів для захисту даних	Розробка політик, процедур та культури безпеки	Законодавство, стандарти та вимоги до захисту даних
Ракурс	Захист даних за допомогою технічних засобів	Управління та впровадження політик та процедур	Встановлення правових вимог та відповідність їм
Засоби	Шифрування, механізми автентифікації, бекапи	Розробка політик, навчання персоналу, аудит	Створення політик відповідно до законодавства
Переваги	Ефективна захист від технічних загроз	Внутрішній контроль, свідомо культура безпеки	Законна відповідність та зменшення правового ризику
Обмеження	Може бути обмежений технічними можливостями	Залежить від участі персоналу та виконання політик	Вимагає постійного моніторингу та оновлення
Виклики	Потребує постійного оновлення і вдосконалення	Вимагає внутрішньої координації та комунікації	Відповідність різним міжнародним та регіональним законам
Приклади застосування	Шифрування даних, встановлення брандмауерів	Розробка політики доступу, навчання персоналу	Впровадження заходів для дотримання GDPR, CCPA та ін.

Забезпечення захисту даних вимагає поєднання технічних, правових та організаційних заходів для запобігання інцидентам та забезпечення довіри користувачів. У підсумку, забезпечення технічної, організаційної та правової безпеки в сучасному світі є невід'ємною складовою успішного функціонування різних сфер діяльності. Це охоплює впровадження ефективних технічних заходів, розробку та виконання належних організаційних стратегій, а також вдосконалення правових механізмів для захисту інтересів суспільства та окремих осіб.

#### Література:

1. Kravchenko, O., Veklych, V., Krykhivskiy, M., & Madryha, T. (2024). Cybersecurity in the face of information warfare and cyberattacks. *Multidisciplinary Science Journal*, 6, 2024ss0219. <https://doi.org/10.31893/multiscience.2024ss02192>.
2. Кібербезпека бізнесу це не лише технічні заходи. <https://legalitgroup.com/kiberbezpeka-biznesu-tse-ne-lishe-tehnichni-zahodi/>
3. Закон України «Про основні засади кібербезпеки України» від 5 жовтня 2017 року. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2163-19>



*Кромкач Владислав Олександрович, аспірант,  
спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»,  
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів*

*Науковий керівник: Влах-Вигриновська Галина Іванівна,  
кандидат технічних наук, доцент,  
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ДИНАМІЧНИХ ЗОРОВИХ СЦЕН**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1727/>

Динамічні зорові сцени є складними та багатовимірними об'єктами для аналізу. Поєднання руху та об'єктів у зорових сценах вимагає від методів аналізу великої обчислювальної потужності та ефективних алгоритмів.

Глибоке навчання дозволяє обчислювальним моделям, які складаються з кількох рівнів обробки, вивчати представлення даних із кількома рівнями абстракції. Ці методи значно вдосконалили сучасні технології розпізнавання мови, візуального розпізнавання об'єктів, виявлення об'єктів і багатьох інших областей, таких як відкриття ліків і геноміка. Глибоке навчання виявляє складну структуру у великих наборах даних за допомогою алгоритму зворотного поширення, щоб вказати, як машина повинна змінити свої внутрішні параметри, які використовуються для обчислення представлення на кожному рівні з представлення на попередньому рівні. Глибокі згорткові мережі принесли прорив в обробці зображень, відео, мови та аудіо, тоді як рекурентні мережі висвітлили послідовні дані, такі як текст і мова [1].

Для аналізу динамічних зорових сцен найчастіше використовують наступні методи:

### **1. Метод відстеження об'єктів**

Цей метод використовує алгоритми комп'ютерного зору для відстеження руху об'єктів на відео. Він базується на аналізі зміни пікселів у послідовних кадрах та визначенні траєкторій руху об'єктів. Метод відстеження об'єктів широко використовується в системах безпеки, відеоспостереження та віртуальній реальності [2].

Переваги: Ефективний у виявленні та відстеженні об'єктів навіть у складних умовах, таких як зміна освітлення або часткова прихованість об'єкта.

Недоліки: Може бути нестабільним при швидкому русі об'єктів, а також вимагає значних обчислювальних ресурсів для роботи в реальному часі.

### **2. Метод детекції та класифікації об'єктів**

Цей метод полягає у виявленні об'єктів на зоровому відео та їх класифікації за певними ознаками, такими як форма, розмір, кольорові характеристики тощо. Для цього використовуються методи машинного навчання, зокрема нейронні мережі. Цей підхід застосовується у системах

розпізнавання облич, автоматичного сортування відеоматеріалів та медичній діагностиці [3].

Процес класифікації об'єктів складається з двох основних етапів: виділення ознак і машинного навчання [4]. Традиційний підхід полягає у сегментуванні об'єктів, а потім застосуванні деяких простих класифікаторів для подальшої класифікації, таких як простий класифікатор Байєса [5] або класифікатор опорних векторних машин (SVM) [6]. З поширеністю глибокого навчання було запропоновано багато методів, заснованих на CNN, для виявлення 3D-об'єктів [7], [8].

**Переваги:** Може надавати високу точність у виявленні об'єктів різних класів, що робить його корисним у задачах розпізнавання облич та інших завдань, що вимагають високої точності.

**Недоліки:** Вимагає велику кількість попередньо навчених даних та обчислювальних ресурсів для навчання та інференції моделей.

### 3. Метод аналізу глибини

Аналіз глибини полягає в оцінці відстаней до об'єктів на зоровому відео. Цей метод може бути реалізований за допомогою стереозору або методів, що базуються на рухомій камері. Він знайшов застосування у робототехніці для навігації та у віртуальній реальності для створення ефекту глибини [9], [10].

**Переваги:** Забезпечує інформацію про глибину сцени, що корисно для багатьох задач, таких як робототехніка та віртуальна реальність.

**Недоліки:** Вимагає спеціального обладнання, такого як стереокамера або дорогі алгоритми обробки для визначення глибини.

Загалом, кожен з цих методів має свої переваги та обмеження, і вибір конкретного методу може залежати від вимог застосування та характеристик даних. Дослідження методів аналізу динамічних зорових сцен відкриває широкі можливості їх застосування у різних галузях, що сприяє подальшому прогресу в сферах комп'ютерного зору, робототехніки та безпеки.

### Література:

1. LeCun Yann, Bengio Y., and Hinton Geoffrey. 2015. Deep learning. *Nature* 521, 05(2015), 436-444.
2. Lucas, B. D., & Kanade, T. (1981). An iterative image registration technique with an application to stereo vision. *Proceedings of the 7th International Joint Conference on Artificial Intelligence – Volume 2*, 674-679.
3. He K., Zhang X. Deep Residual Learning for Image Recognition // *Computer Vision and Pattern Recognition, CVPR*. – 2015. – P. 770-778.
4. Tangram S., Takada K., Hasegawa O. A fast online incremental learning method for object detection and pose classification using voting and combined appearance modeling. *Signal Processing: Image Communication Volume 27, Issue 1, January 2012, Pages 75-82*.
5. I. Rish, An empirical study of the Naïve Bayes classifier, in: *IJCAI 2001 Work Empir Methods Artif Intell*, vol. 3.

6. Hearst M. A. Support vector machines IEEE Intell. Syst. (1998).
7. B. Graham, M. Engelcke, L. van der Maaten, 3D Semantic segmentation with submanifold sparse convolutional networks, in.
8. Yan Y. et al. SECOND: Sparsely embedded convolutional detection J. Sens. (2018).
9. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. Nature, 521 (7553), 436-444.
10. Jain, A. K., & Dubes, R. C. (1988). Algorithms for clustering data. Prentice-Hall, Inc.

*Майданевич Леонід Олександрович, кандидат філософських наук,  
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця  
ORCID: 0000-0002-7364-8874*

## **КІБЕРЗАХИСТ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ: СУТНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1732/>

В статті 1 Закону України «Про критичну інфраструктуру» [1] надано таке визначення терміну «об'єкти критичної інфраструктури» – це об'єкти інфраструктури, системи, їх частини та їх сукупність, які є важливими для економіки, національної безпеки та оборони, порушення функціонування яких може завдати шкоди життєво важливим національним інтересам.

Враховуючи, що метою захисту об'єктів критичної інфраструктури в кіберпросторі є, найперше, запобігання та нейтралізація кіберінцидентів, на законодавчому рівні унормовано спеціальні чинники щодо функціонування об'єктів критичної інфраструктури України.

Насамперед, законодавець визначив, що національна система захисту критичної інфраструктури має такі рівні управління:

– загальнодержавний рівень (на цьому рівні управління, за задумом законодавця, ключовою особою має бути Державна служба захисту критичної інфраструктури та забезпечення національної системи стійкості України з повноваженнями визначеними згідно постанови КМ України від 12.07.2022 №787 [2]);

– регіональний та галузевий рівні (на цьому рівні управління має відбуватися формування та реалізація державної політики у сфері захисту критичної інфраструктури в окремому секторі критичної інфраструктури та відповідальними за функціонування окремих державних систем захисту та реагування);

– місцевий рівень (на цьому рівні управління здійснюють місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування в межах повноважень визначених законом);

– об’єктовий рівень (на цьому рівні управління здійснюється операторами критичної інфраструктури згідно визначеного порядку).

Наступними чинниками для належного впровадження кіберзахисту критичної інфраструктури є визначення переліку секторів критичної інфраструктури та суб’єктів, відповідальних за формування та реалізацію державної політики у відповідних секторах національної системи захисту критичної інфраструктури.

Також істотне значення для впровадження ефективного кіберзахисту критичної інфраструктури має процедура щодо встановлення категорій критичності об’єктів критичної інфраструктури.

Відповідно до частини другої статті 10 Закону України «Про критичну інфраструктуру» [1] та з врахуванням прийнятої Постанови Кабінету Міністрів України від 09.10.2020 № 1109 [3] визначено наступні категорії критичності об’єктів критичної інфраструктури:

– I категорія критичності (до цієї категорії віднесено – особливо важливі об’єкти, які мають загальнодержавне значення, значний вплив на інші об’єкти критичної інфраструктури та порушення функціонування яких призведе до виникнення кризової ситуації державного значення; наприклад, спостерігаємо терористичний тиск на міжнародну спільноту через окупацію Запорізької АЕС зі сторони ворога);

– II категорія критичності (до цієї категорії віднесено – життєво важливі об’єкти, порушення функціонування яких призведе до виникнення кризової ситуації регіонального значення; наприклад, кібератака на об’єкт в якому відбудуться збій або втрата можливості функціонування елементів електронної комунікаційної мережі або мережевої інфраструктури в регіоні тощо);

– III категорія критичності (до цієї категорії віднесено – важливі об’єкти, порушення функціонування яких призведе до виникнення кризової ситуації місцевого значення; наприклад, кібератака на муніципальні медичні заклади);

– IV категорія критичності (до цієї категорії віднесено – необхідні об’єкти, порушення функціонування яких призведе до виникнення кризової ситуації локального значення; наприклад, кібератака на організації громадського сектору).

Стратегією національної безпеки України (яка затверджена Указом Президента України від 14 вересня 2020 року № 392) [4] стійкість визначено однією з основних засад, на яких ґрунтується зазначена Стратегія, а також надано таке визначення: стійкість – це здатність суспільства та держави швидко адаптуватися до змін безпекового середовища й підтримувати стає функціонування, зокрема шляхом мінімізації зовнішніх і внутрішніх уразливостей.

В ст. 1 Закону України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» [5] надано таке визначення терміну кіберзахист – це сукупність організаційних, правових, інженерно-технічних заходів, а також заходів криптографічного та технічного захисту інформації, спрямованих на

запобігання кіберінцидентам, виявлення та захист від кібератак, ліквідацію їх наслідків, відновлення сталості і надійності функціонування комунікаційних, технологічних систем.



Рис. 1. Функції Cybersecurity Framework (CSF)

Порівняльний аналіз обсягу терміну «кіберзахист» із встановленими стандартами NIST Cybersecurity Framework (CSF) 2.0. [4] дає підстави прийти до висновків, що в національному законодавстві враховані функції: управління, ідентифікація, захист, виявлення, реагування та відновлення (рис. 1).

Водночас, внаслідок «не чинності» постанови Кабінету Міністрів України №787 від 12.07.2022 року «Про утворення Державної служби захисту критичної інфраструктури та забезпечення національної системи стійкості України» [2] нині «декларативними» залишаються спеціальні норми чинного законодавства в сфері захисту об'єктів критичної інфраструктури, наприклад: частина третя статті 4 Закону України «Про критичну інфраструктуру» [1] яка визначає, що державна політика у сфері захисту критичної інфраструктури спрямовується на формування комплексу організаційних, нормативно-правових, інженерно-технічних, ресурсних, інформаційно-аналітичних та методологічних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки критичної інфраструктури.

#### Література:

1. Про критичну інфраструктуру : Закон України від 16.11.2021 № 1882-IX. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/go/1882-20>
2. Про утворення Державної служби захисту критичної інфраструктури та забезпечення національної системи стійкості України : Постанова Кабінету Міністрів України від 12.07.2022 № 787. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/go/787-2022-%D0%BF>
3. Деякі питання об'єктів критичної інфраструктури : Постанова Кабінету Міністрів України; Порядок, Перелік, Методика від 09.10.2020 № 1109. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/go/1109-2020-%D0%BF>

4. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 14 вересня 2020 року "Про Стратегію національної безпеки України" : *Указ Президента України; Стратегія від 14.09.2020 № 392/2020*. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/go/392/2020>
5. Про основні засади забезпечення кібербезпеки України : *Закон України від 05.10.2017 № 2163-VIII*. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/go/2163-19>
6. The NIST Cybersecurity Framework (CSF) 2.0. : *National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, February 26, 2024*. URL : <https://doi.org/10.6028/NIST.CSWP.29>

*Максимова Юнна Артурівна,  
Одеський національний університет імені І.І. Мечнікова*

*Максимов Артур Леонідович,  
Одеський національний університет імені І.І. Мечнікова*

## **ПРОБЛЕМИ СИНХРОНІЗАЦІЇ ГОДИННИКІВ ТА РОБОТИ РОЗПОДІЛЕНИХ ДОДАТКІВ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1762/>

Синхронізація годинників в розподілених системах вже довгий час залишається актуальним завданням, незважаючи на використання відомих протоколів синхронізації, таких як NTP, RTP та багатьох їх аналогів [1].

Хоча існують протоколи для точної синхронізації часу, їх використання у веб-додатках ускладнюється через обмеження браузера та відсутність підтримки в стандартних мережевих протоколах, які використовуються для веб-комунікацій. На відміну від NTP чи RTP, протоколи HTTP та WebSocket не мають вбудованих механізмів вимірювання та компенсації асиметрії каналів передачі даних. Вони покладаються на нижчі рівні моделі OSI (наприклад, TCP) для забезпечення надійної доставки даних.

Синхронізація годинників має обмеження в точності. Це пов'язано з фізичними обмеженнями, такими як швидкість світла та затримки в мережевих компонентах. Однак, критичну роль у досягненні максимально можливої точності синхронізації відіграє симетрія каналу зв'язку.

Базовий механізм синхронізації годинників, який описаний в IEEE 1588 [3], може бути узагальнений до наступної формули:

$$\theta_0 = \frac{(T_1 - \tau_0) + (T_2 - \tau_3)}{2} \quad (1)$$

де

$\tau_0$  – часова позначка клієнта про передачу пакета запиту,

$T_1$  – часова позначка сервера прийому пакета запиту,

$T_2$  – часова позначка сервера відповідного пакета,  
 $\tau_3$  – часова позначка клієнта про прийом пакету у відповідь рис. 1.

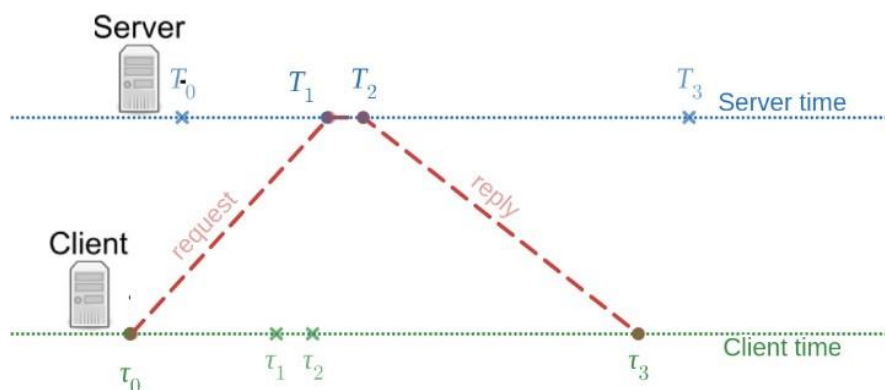


Рис. 1 Базовий обмін повідомленнями для синхронізації годинників

У роботі [2] представлені фундаментальні обмеження на точність розв'язання цього завдання у разі детермінованої (афінної) моделі комп'ютерного годинника і каналів передачі даних без варіації часу передачі сигналів, проте з невідомою асиметрією та заздалегідь невідомим часом поширення. Ці обмеження не дають можливості забезпечувати хорошу якість синхронізації без наявності у вузлах мережі високоточних (атомних) годинників або обладнання з аналогічними функціями. Однак, за наявності апріорної інформації про тип стабільного каналу зв'язку та його мінімальної і максимальної довжини, або інформації про коефіцієнт асиметрії каналу  $\xi$ , отриманої шляхом досліджень реальних каналів передачі даних, можна значно збільшити точність синхронізації. Початкова оцінка помилки синхронізації:

$$\text{Err} = |\Delta / 2|$$

може бути покращена до

$$\text{err} = |(\xi - 1) / (\xi + 1)| |\Delta / 2| \quad (2)$$

де

$\Delta$  – кругова затримка розповсюдження сигналу в каналі,

$\xi$  – коефіцієнт асиметрії каналу, що розглядається як відношення часу прямого поширення сигналу, до часу зворотного. Доказ:

Припустимо, що ми маємо дві затримки: пряму  $\delta_f$  і зворотну  $\delta_b$ . Якщо ми припускаємо, що вони симетричні, то ми припускаємо, що  $\delta_f = \delta_b = \Delta / 2$ , де  $\Delta$  – це загальна затримка.

Але в реальності ці затримки можуть бути асиметричними. Тоді ми можемо визначити коефіцієнт асиметрії  $\xi_a = \delta_f / \delta_b$ .

Тепер розглянемо помилку  $|\delta\theta| = |\theta_0 - \theta|$ . Якщо ми використовуємо формулу (1) для оцінки  $\theta_0$  то ми отримуємо  $\theta_0 = \Delta / 2 = (\delta_f + \delta_b) / 2$ . Але якщо затримки асиметричні, то реальне значення  $\theta$  буде відрізнятись. Ми можемо визначити  $\delta_f = \xi_a \cdot \delta_b = \xi_a \cdot (\Delta / \xi_a + 1)$

Тоді максимальна помилка буде

$$|\delta\theta| = \left| \theta_0 - \theta \right| = \left| \frac{\Delta}{2} - \frac{\xi_u \cdot \Delta}{\xi_u + 1} \right| = \frac{1}{2} \left| \frac{\xi_u - 1}{\xi_u + 1} \right| \Delta \quad (4)$$

Наприклад, якщо для волоконно-оптичних каналів вимірний коефіцієнт асиметрії  $\xi = 0.9$  і ми синхронізуємо годинник у протилежних точках земної кулі з круговою затримкою розповсюдження сигналу  $\Delta = 200$  мілісекунд, можна поліпшити песимістичну похибку синхронізації, рівну 100 мілісекундам, до 5 мілісекунд. Таким чином, якщо існує можливість отримання явної інформації про асиметрію каналу або її неявного обчислення по геоданим вузлів, гістограм затримок, встановленого точного обладнання та можливими системами машинного навчання за цими даними, можна виконувати синхронізацію годинників в глобальних мережах з субмілісекундною точністю. Ще більш радикальним кроком у цьому напрямі є вдосконалення протоколів та обладнання маршрутизації в мережі інтернет, таке, що у кожному пакеті передачі даних має існувати поле часу передачі пакета, інформація у якому оновлюється від вузла до вузла. При цьому кожна лінія зв'язку повинна мати точну характеристику часу передачі його медіа, і ця інформація повинна бути доступна маршрутизаторам.

Однак, навіть точне розв'язання задачі синхронізації годинника у вузлах мережі не вирішує завдання синхронізації роботи розподілених додатків реального часу. Ось кілька прикладів типів програм у реальному часі, які потребують синхронізованої координації:

1) Розподілені системи управління: у промисловій автоматизації та системах управління. Приклади включають системи керування електростанціями, виробничі складальні лінії та системи керування рухом. Синхронізована координація забезпечує спільну дію різних компонентів системи в потрібний час, запобігаючи конфліктам і забезпечуючи безперебійну роботу.

2) Спільне редагування в режимі реального часу: програми, які дозволяють кільком користувачам спільно редагувати документ або працювати над проектом у режимі реального часу, вимагають синхронізованої координації. Приклади включають платформи для спільної розробки програмного забезпечення. Механізми синхронізації гарантують, що зміни, внесені різними користувачами, застосовуються в правильному порядку та є видимими для всіх учасників у режимі реального часу.

3) Розподілені мультимедійні системи, такі як відеоконференції та потокові послуги, потребують синхронізованої координації для доставки медіа-потоків в режимі реального часу та забезпечення безперебійної взаємодії з користувачем. Те ж саме стосується і розподіленої симуляції та віртуальних середовищ, які вимагають синхронізації для координації дій та взаємодії об'єктів на всіх вузлах.



4) Розподілені системи фінансової торгівлі: системи високочастотної торгівлі та фінансові ринки, які включають кількох розподілених учасників, вимагають синхронізованої координації. У цих системах точність часу має вирішальне значення для здійснення угод, узгодження замовлень і підтримки чесних та ефективних ринків.

Нами пропонується використання прикладних протоколів взаємодії компонентів розподілених додатків, подібних до базових протоколів синхронізації часу, для синхронізації майбутніх подій в мережевій системі.

Ми стверджуємо, що, незважаючи на неможливість точної синхронізації годинників, є можливість точної синхронізації майбутніх подій в частинах розподілених додатків для детермінованих каналів зв'язку. Для каналів зв'язку з недетермінованими затримками потрібна розробка ймовірнісних протоколів кратного узгодження у часі дій.

#### **Список використаних джерел:**

1. D. L. Mills Internet time synchronization: The network time protocol, IEEE Trans. Commun., vol. 39, no. 10, pp. 1482-1493, Oct. 1991.
2. Nikolaos M. Freris, Scott R. Graham, P. R. Kumar Fundamental Limits on Synchronizing Clocks Over Networks. IEEE Transactions On Automatic Control, Vol. 56, № 6, June 2011, P. 1352-1364.
3. IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems, 2008.

*Пилипенко Дмитро Васильович, студент,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ*

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

## **ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ І КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ АСИНХРОННОГО НАВЧАННЯ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1722/>

В наш час технології є дуже важливим інструментом у всіх сферах нашого життя, зокрема й в освіті: ми вивчаємо матеріали в інтернеті, виконуємо наші завдання, дивимось розклад занять тощо. Особливо, це стосується процесу асинхронного навчання, яке стає дедалі популярнішим.

Асинхронне навчання – це метод навчання, при якому студенти отримують онлайн доступ до навчального матеріалу та виконують завдання у власному темпі і в зручний для них час [1]. Під час цього відсутній прямий взаємозв'язок між викладачем та студентами у реальному часі. Саме завдяки інтелектуалізації та комп'ютеризації цей варіант навчання стає не менш ефективним, ніж стандартний освітній процес.

Як у будь-якого методу навчання в ньому є свої переваги та недоліки. До переваг можна віднести:

- 1. Гнучкість:** студенти можуть вчитись у зручний для них час;
- 2. Самостійність:** студенти можуть самостійно регулювати темп навчання, переглядати матеріали в потрібному обсязі для кращого розуміння;
- 3. Збереження часу:** не потрібно витрачати час на дорогу до місця навчання.

Недоліки такого методу навчання:

- 1. Віддаленість навчання:** відсутність безпосередньої взаємодії між викладачем та одногрупниками;
- 2. Потреба в самодисципліні:** самостійне навчання вимагає від студентів самодисципліни та мотивації, щоб виконувати завдання вчасно та ефективно;
- 3. Можливість відчуття ізоляції:** відсутність живого спілкування може призвести до відчуття відокремленості від навчального процесу.

Важливим аспектом асинхронного навчання є інтелектуалізація. Інтелектуалізація асинхронного навчання – це застосування розумних технологій та алгоритмів для покращення процесу самостійного навчання студентів. Воно передбачає використання адаптивних систем, які надають індивідуальні рекомендації з урахуванням потреб кожного студента. Крім того, інтелектуалізація включає оцінку та звітування, що дозволяє студентам отримувати миттєвий зворотний зв'язок щодо їхньої роботи [1]. Однією з переваг такого підходу є можливість створення індивідуального навчального шляху для кожного студента.

Також незамінною складовою асинхронного навчання є комп'ютеризація. Комп'ютеризація асинхронного навчання передбачає використання різних комп'ютерних програм, платформ та інтерактивних середовищ для навчання. Прикладами є система відео-лекцій, електронних підручників та онлайн вправ.

Технології відкривають нові можливості для співпраці та взаємодії між студентами та викладачами навіть у віддаленому режимі. Форуми, чати та інші онлайн-інструменти дозволяють студентам обмінюватися думками та допомагати один одному у вивченні матеріалу.

Нові технології також дають великий поштовх у розвитку викладацької системи з використанням електронних засобів навчання [2]. Дистанційне навчання надзвичайно актуалізувало відео-ролики від провідних спеціалістів-практиків, онлайн-курси, тренінги, читання книг онлайн, онлайн ресурси

бібліотеки. Окрім цього, викладачі можуть використовувати веб-семінари та відео-конференції для взаємодії зі студентами, викладання матеріалу та обговорення тем. Такі інтерактивні засоби сприяють активізації навчального процесу та забезпечують студентам можливість отримати якісну освіту навіть у віддаленому форматі.

Віртуальна освіта передбачає індивідуальну роботу у поєднанні з гнучким процесом навчання і більшою самостійністю у процесі споживання знань. Надаючи можливість інституційних форм навчання, інтернет поступово стає важливим засобом самоосвіти, що містить різноманітні інструменти для неформального пізнання і дає змогу створювати віртуальні класи.

В багатьох навчальних закладах активно розвивається асинхронне та дистанційне навчання. Це стає можливо завдяки таким середовищам, як: Classroom, Moodle, Google Meet, Zoom, електронним журналам та застосункам для тестування студентів. Проте основним недоліком є те, що всі ці веб-застосунки знаходяться на різних платформах, що насправді доволі незручно. Це створює перешкоди для зручності користувачів і може ускладнювати доступ до необхідної інформації та ресурсів. Тому потрібно надалі працювати над покращенням віддаленого навчання для забезпечення більшої зручності та ефективності.

Інтелектуалізація та комп'ютеризація навчання покращує сприйняття отриманого матеріалу, оскільки при його засвоєнні додатково активується візуалізація даних. Інтерактивність як форма діалогу між студентом та віртуальним викладачем підвищується рівень засвоєння навчального матеріалу, дає можливість самостійно опрацювати теоретичний матеріал, здійснювати пошук допоміжної інформації в рекомендованих джерелах та ін. При цьому традиційна роль викладача жодним чином не може вважатися вичерпною і непотрібною. Навпаки, уміле поєднання уставлених форм викладу у поєднанні з новими технологіями формують уявлення про освіту майбутнього.

### **Література:**

1. Ковальчук В. І. Синхронне та асинхронне навчання, як стратегія сучасної освіти // Україна-Німеччина: горизонти освіти і культури: Зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. конф. – 23-24 листопада 2017 р. – Київ: Мілленіум, 2017. С. 119-120.
2. Круглов В. BETT: Сім трендів сучасних технологій навчання. [Електронний ресурс] – URL: [http://lb.ua/blog/victor\\_kruglov/357429\\_bett\\_sim\\_trendiv\\_suchasnih.html](http://lb.ua/blog/victor_kruglov/357429_bett_sim_trendiv_suchasnih.html).

*Пригода Андрій Ярославович, аспірант,  
Державний торговельно-економічний університет  
ORCID: 0000-0003-3774-4583*

*Науковий керівник: Роскладка Андрій Анатолійович,  
доктор економічних наук, професор,  
Державний торговельно-економічний університет*

## **СТРАТЕГІЇ ТЕСТУВАННЯ CRM-СИСТЕМИ НА ОСНОВІ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1724/>

Впровадження CRM-систем на основі мікросервісної архітектури представляє собою складний технологічний процес, що вимагає ретельного планування та виконання стратегій тестування для забезпечення високої якості та надійності функціонування системи. Мікросервісна архітектура передбачає розподіл додатку на невеликі, автономні та взаємодіючі сервіси, кожен з яких відповідає за виконання конкретної функціональності. Така архітектура дозволяє розробникам ефективно масштабувати та підтримувати систему, а також робить її більш гнучкою та модульною.

Проте, при впровадженні CRM-систем на основі мікросервісної архітектури виникають нові виклики у сфері тестування. Перш за все, необхідно враховувати велику кількість сервісів, що входять до складу системи, та їх потенційну взаємодію. Таким чином, стратегії тестування повинні бути спрямовані на виявлення і аналіз критичних шляхів взаємодії між сервісами, а також на перевірку їхньої узгодженості з функціональними вимогами [3].

Валідація інтеграції між сервісами є важливою складовою стратегій тестування CRM-систем на базі мікросервісної архітектури, оскільки успішна взаємодія між компонентами системи є ключовою для забезпечення її правильного функціонування. Техніки, що застосовуються для валідації інтеграції між сервісами, включають:

– Тестування API. API (Application Programming Interface) визначає спосіб взаємодії між різними сервісами. Тестування API дозволяє перевіряти, чи відповідають API кожного сервісу вимогам та чи забезпечують вони необхідний функціонал.

– Тестування взаємодії між сервісами. Ця техніка включає в себе тестування функціональності, яка відбувається при взаємодії різних сервісів. Це може включати передачу даних між сервісами, обробку повідомлень та подій, а також синхронізацію стану.

– Автоматизоване тестування міжкомпонентних інтерфейсів. Дана техніка передбачає автоматизоване створення та виконання тестових сценаріїв для перевірки інтеграції між різними компонентами системи. Вона дозволяє швидко

та ефективно перевіряти, чи працюють сервіси разом, і виявляти проблеми в їх взаємодії [2].

Крім того, тестування відновлення після збоїв є ще одним важливим елементом стратегій тестування CRM-систем. Ця техніка передбачає перевірку реакції системи на відмову окремих сервісів та забезпечення безперервної роботи інших компонентів. Вона включає в себе такі етапи, як відтворення сценаріїв збоїв, перевірку механізмів автоматичного відновлення, тестування реплікації даних та інші техніки, спрямовані на забезпечення надійності системи в умовах незапланованих ситуацій.

Для забезпечення ефективності тестування в контексті мікросервісної архітектури також важливо використовувати автоматизацію тестування та контейнеризацію сервісів. Це дозволяє швидко та ефективно проводити тести на великій кількості конфігурацій та забезпечувати стабільність системи при її розгортанні та масштабуванні.

Автоматизація тестування передбачає створення автоматизованих скриптів та програмних засобів для виконання тестових сценаріїв без участі людини. Це дозволяє автоматично виконувати тести на різних конфігураціях та в умовах масштабування, що сприяє покращенню ефективності та швидкості процесу тестування. Для CRM-систем на основі мікросервісної архітектури автоматизація тестування може включати тестування окремих сервісів, API, взаємодії між сервісами та інші аспекти функціональності.

Контейнеризація полягає у запуску та управлінні додатками та їх залежностями у стандартизованих та ізольованих середовищах, відомих як контейнери. Найпопулярнішим інструментом для контейнеризації є Docker. В контексті стратегій тестування CRM-систем контейнеризація дозволяє швидко розгорнути тестові середовища з необхідними компонентами та налаштуваннями, забезпечуючи однакові умови для виконання тестів на різних стадіях розробки та між різними командами. Вона також дозволяє забезпечити ізоляцію тестових середовищ від реальних даних та інших компонентів системи, що збільшує безпеку тестування та унеможливорює вплив тестів на живу систему [1, с. 379-380].

Важливо зазначити, що моніторинг продуктивності та масштабованість грають важливу роль у стратегіях тестування CRM-систем на мікросервісній архітектурі. Перше вимагає вимірювання та аналізу різних показників продуктивності тестового середовища, таких як час відгуку та завантаження ресурсів. Це допомагає виявити проблеми та ризики, пов'язані з продуктивністю, та приймати відповідні заходи.

Друге полягає в аналізі впливу масштабування на стратегії тестування. Із зростанням масштабу можуть виникати проблеми, такі як збільшення часу виконання тестів та складніше управління ресурсами. Дослідження цього впливу допомагає розробити ефективніші підходи до організації та виконання тестів у великому масштабі.

Нарешті, на основі аналізу можуть бути розроблені методи для забезпечення стабільності тестового середовища. Це може включати оптимізацію ресурсів, автоматичне масштабування інфраструктури, використання хмарних сервісів та інші стратегії розподілу тестових завдань [3].

Отже, стратегії тестування CRM-систем на основі мікросервісної архітектури повинні бути орієнтовані на виявлення та усунення недоліків у взаємодії між сервісами, на перевірку відновлення після збоїв та забезпечення стабільності та надійності системи. Автоматизація та контейнеризація можуть стати суттєвими факторами у забезпеченні ефективності тестування в умовах мікросервісної архітектури.

### **Література:**

1. Seemann M., Steven van D. Dependency Injection Principles, Practices, and Patterns: Manning, 1st edition, 2019, 552 p.
2. A guide to testing microservices architecture: веб-сайт. URL: <https://reintech.io/blog/a-guide-to-testing-microservices-architecture> (дата звернення: 06.05.2024).
3. Mamoojee T. Refining your test automation approach in a microservice architecture world: веб-сайт. URL: <https://applitools.com/blog/refining-test-automation-microservice-architecture/> (дата звернення: 05.05.2024).

*Рибій Віталій Володимирович, м.Львів*

## **ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ .NET ДЛЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1733/>

### **I. Вступ**

В сучасному світі, машинне навчання є невідмінною складовою багатьох успішних проектів в різноманітних сферах, від медицини, до фінансів, від сфери розваг до систем управління проектами. При виборі інструменту для розробки, часто постає питання, що обрати? У сфері машинного навчання вибір очевидний – Python. Python вже довгий час є популярним завдяки своїй простоті використання, широкому спектру бібліотек та активній спільноті. Однак чи такий безальтернативний це вибір?

На мою думку, одним з перспективних конкурентів є .NET, зокрема через бібліотеку ML.NET, саме зараз вона набирає обертів і надає гнучкі можливості для розробки моделей. Давайте дослідимо переваги та недоліки використання платформи .NET для машинного навчання та порівняємо її з головним конкурентом Python.

## II. Переваги та недоліки використання .NET

Для початку розглянемо переваги .NET:

1. Інтеграція з екосистемою Microsoft: Однією з ключових переваг .NET є його тісна взаємодія з іншими продуктами та сервісами Microsoft, в першу чергу Azure та великій кількості хмарних сервісів які він надає. Це робить розробку зручною та гнучкою, а розгортання моделей перестає бути проблемою. Також за рахунок такої зручної екосистеми, моделі можна легко включити у вже існуючі великі проекти, що є основним застосуванням .NET. Наприклад додати модель розпізнавання фото у банківську систему. Замість сторонньої інтеграція як у випадку з Python, все що потрібно зробити – натиснути кілька клавіш і модель додана до великої системи.

2. Мова програмування C#: .NET переважно використовується з мовою програмування C#, яка є потужною мовою високого рівня, з великою кількістю розробників, активною спільнотою постійною підтримкою та оновленнями від Microsoft.

3. Швидкодія: .NET є добре оптимізованою платформою, яка в поєднанні з використанням ефективних бібліотек та підходів дає можливість виконувати операції набагато швидше ніж в Python.

4. ML.NET: ML.NET – це бібліотека для машинного навчання, розроблена спеціально для роботи в екосистемі .NET. Вона надає широкий спектр алгоритмів та моделей, що дозволяє розробникам створювати та впроваджувати моделі машинного навчання безпосередньо в .NET застосунку. ML.NET надає можливість створювати моделі навіть без використання коду, лише за рахунок інтерфейсу, а також генерувати інтеграцію моделей з вже існуючим проектом одним натиском кнопки.

Недоліки використання .NET:

1. Обмежена кількість бібліотек та інструментів: Оскільки використання .NET для машинного навчання є не дуже поширеним і доволі недавнім явищем, тому кількість різноманітних бібліотек та інструментів що доступні нам є суттєво меншою за Python. Це може створити певний дискомфорт та затримку в розробці якщо існуючих інструментів нам буде не достатньо.

2. Обмеженість функцій: Також обмеженою є бібліотека ML.NET, що поки не може запропонувати розробнику усі новинки світу машинного навчання, наприклад автоматичне відкриття глибоких нейронних мереж, в свою чергу це все доступне у популярних бібліотеках Python таких як TensorFlow або PyTorch.

3. Менша спільнота та підтримка: На відмінну від Python, для .NET напрямок машинного навчання є не пріоритетним як серед спільноти розробників так і розробників платформи, тож розвиток цього напрямку є повільнішим та кількість ресурсів по-темі є меншим ніж у головного конкурента.

### III. Висновок

Розглянувши переваги та недоліки використання .NET для машинного навчання, можна зробити висновок, що платформа надає багато зручних інструментів для створення моделей та їх інтеграції в застосунки, однак в силу невеликої популярності та новизни бібліотеки ML.NET, можуть виникнути проблеми через відсутність необхідних алгоритмів та інструментів у випадку розробки складних моделей.

Ідеальною для застосування ML.NET є вже існуючі проекти написані на .NET, або ж для .NET розробників, що не мають великого досвіду розробки моделей машинного навчання, однак хочуть спробувати себе в цій сфері.

#### Список використаної літератури:

1. <https://dotnet.microsoft.com/en-us/learn/ml-dotnet/get-started-tutorial/intro>
2. <https://zenkins.com/updates/net-vs-python-for-machine-learning-development/>
3. “ML.NET VS PYTHON: A COMPARISON OF MACHINE LEARNING FRAMEWORKS” – <https://intelligentbots.info/ml-net-vs-python/>
4. Shrikrishn Bansal, “Embracing the Future of Machine Learning: A Comprehensive Guide to Choosing Between Python and ML.NET” – <https://www.linkedin.com/pulse/embracing-future-machine-learning-comprehensive-guide-bansal--niwzc/>

*Рощенко Олексій Миколайович, старший науковий співробітник,  
Український науково-дослідний інститут  
спеціальної техніки та судових експертиз  
Служби безпеки України, м. Київ, Україна  
ORCID: 0000-0002-3562-5428*

### СТРУКТУРНА СХЕМА ПРИЙМАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ПРОСТОРОВО-ЧАСТОТНОЇ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ НАДВИСОКОЇ ЧАСТОТИ

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1716/>

Схема обробки відповідає моделі сигналів і перешкод, що представляються  $M$  дискретними спектральними складовими з частотами  $\omega_m$ , що характеризуються комплексними амплітудами  $G_m$ . Число спектральних складових визначається наступним чином  $M = \Delta\omega / (\Delta\omega_H)$ , де  $\Delta\omega$  і  $\Delta\omega_H$  – смуга частот, що використовується, і її необхідне значення, що відповідає вимогам передачі деякого заданого типу повідомлень [1]. Діаграми спрямованості, що відповідають прийому сигналу  $\{G_m^{(s)}\}$  та перешкоди  $\{G_m^{(k)}\}$ , мають вигляд:

$$F^{(s)}(\theta, \varphi) = \frac{1}{\sqrt{MN}} \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M |G^{(s)}(\omega)|^2 \cdot e_{mn}(\theta, \varphi) \dot{e}_{mn}(\theta_s, \varphi_s) \quad (1)$$



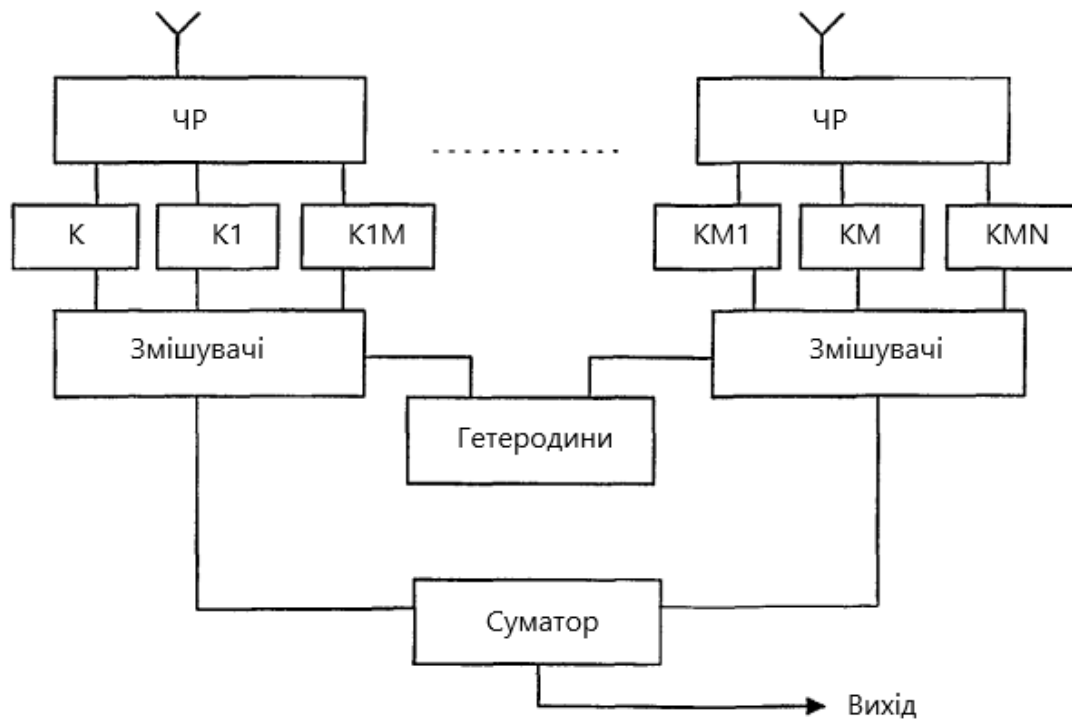


Рисунок 1 – Структурна схема пристрою просторово-частотної обробки

$$F^{(k)}(\theta, \varphi) = \frac{1}{\sqrt{MN}} \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M G_m^{(s)}(\omega) \cdot G_m^{(k)}(\omega) \cdot e_{mn}(\theta, \varphi) \dot{e}_{mn}(\theta_s, \varphi_s) \quad (2)$$

де  $\theta_s, \varphi_s$  – напрямки приходу сигналу.

Налаштування приймальної широкопasmової антени на прийом  $s$ -го сигналу зі спектром  $G_m^{(s)}$  дозволяє не тільки домогтися нульового прийому небажаного  $k$ -ого сигналу зі спектральним складом  $G_m^{(k)}$ , що відрізняється, безпосередньо в напрямку приходу корисного сигналу  $\theta_s$  але і значного ослаблення його при довільному напрямку приходу у широкому діапазоні кутів [2]. Крім того, слід очікувати значний енергетичний вигравш у порівнянні з прийомом вузькосmового сигналу рівної потужності.

Параметри бічних пелюсток діаграми спрямованості по заданому  $s$ -му сигналу, синтезованої згідно

$$\dot{K}_n(\omega) = c_s \cdot \dot{G}^{(s)}(\omega) \cdot \dot{e}_n(\omega, \theta_s, \varphi_s) \quad (3)$$

$$\text{де } \int_{\omega_1}^{\omega_2} |G^{(s)}(\omega)|^2 d\omega = 1, c_s = \frac{1}{\sqrt{\int_{\omega_1}^{\omega_2} \sum_{n=1}^N |e_n(\omega, \theta, \varphi)|^2 d\omega}}$$

близькі до рівнів, що відповідають вузькосmовій антенній решітці з рівномірним амплітудним розподілом. Рівні діаграми направленості (ДН) по  $k$ -му сигналу (перешкоді) слабо залежать від кутового рознесення напрямів приходу сигналу і перешкоди, хоча й спостерігається деяке зростання їх у міру збільшення кута відхилення напрямку приходу сигналу від нормалі до антени [3].

### **Література:**

1. Gil Martínez Alejandro, Lopez Pastor Jose A., Poveda-García Miguel, Algaba-Brazalez Astrid, Rebenaque David, Gómez Tornero José. Monopulse Leaky Wave Antennas for RSSI-Based Direction Finding in Wireless Local Area Networks. IEEE Transactions on Antennas and Propagation. 2023. P. 1-1. DOI: 10.1109/TAP.2023.3313161.
2. Ahmad Noman, Nawaz Haq, Shoaib Noshawan, Abbasi Qammer, Nikolaou Symeon. Ambiguity Resolution in Amplitude Comparison-Based Monopulse Direction Finding Antenna Systems. IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters. 2023. P. 1-5. DOI: 10.1109/LAWP.2023.3298664.
3. Prince Theodore, Elmansouri Mohamed, Filipovic Dejan. Cylindrical Luneburg Lens Antenna Systems for Amplitude-Only Direction-Finding Applications. IEEE Transactions on Antennas and Propagation. 2023. P. 1-1. DOI: 10.1109/TAP.2023.3306638.

*Рубель Юрій Богданович,  
студент, Національний університет  
"Львівська політехніка", м. Львів, Україна  
ORCID: 0009-0000-0527-1043*

*Науковий керівник: Фечан Андрій Васильович,  
доктор технічних наук, професор,  
Національний університет  
"Львівська політехніка", м. Львів, Україна*

## **ГІБРИДНИЙ ПІДХІД РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ АДАПТИВНОГО ТЕСТУВАННЯ ЗНАТЬ ДЛЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1710/>

У дослідженні розглядається гібридний підхід для реалізації системи адаптивного тестування знань. Гібридний підхід відноситься до комбінації різних методів або підходів з метою досягнення кращих результатів або розв'язання складних проблем. У контексті реалізації адаптивної системи тестування знань, гібридний підхід включає поєднання різних моделей, алгоритмів або технологій з метою покращити точність, швидкість або ефективність системи. Тобто у гібридному підході реалізації системи адаптивного тестування комбінуються однопараметрична математична модель Раша та нейронна мережа прямого поширення. Цей гібридний підхід базується на основі процесу комп'ютеризованого адаптивного тестування, проте алгоритм вибору предмета, тобто вибору наступного питання в процесі тестування виконується нейронною мережею прямого поширення з використанням моделі

Раша. Використання такого підходу до розроблення системи адаптивного тестування дозволить зробити систему більш гнучкою та ефективною щодо моделювання відповідей учасників на завдання, що в свою чергу надасть можливість більш точно враховувати нелінійні залежності між відповідями та рівнем знань користувачів.

**Ключові слова:** гібридна система, комп'ютеризоване адаптивне тестування, нейронна мережа, тестування знань, освіта.

### **Вступ / Introduction**

Адаптивне тестування [1] є однією із варіацій тестування, де питання котрі ставляться в процесі тестування, автоматично обираються на основі відповідей користувача на попередні питання. Головна ідея адаптивного тестування [2] полягає в тому, щоб максимально ефективно використовувати час тестування та мінімізувати зусилля користувача при цьому підвищивши точність оцінки рівня знань користувача.

Також використовується такий термін як комп'ютеризоване адаптивне тестування (CAT) [3], котрий означає, що адаптивне тестування використовує комп'ютерні технології для індивідуального вимірювання рівня знань кожного учасника тестування в режимі реального часу та виконується за допомогою відповідного програмного забезпечення.

Слід зазначити, що адаптивна система тестування є актуальною проблемою в сучасному тестуванні та освіті [4-5]. Це пов'язано з тим, що тестування є важливим інструментом для оцінки рівня знань користувачів (учнів), але традиційні методи тестування можуть бути недостатньо ефективними для забезпечення якісного тестування. Проблематика полягає в тому, що традиційні методи тестування не забезпечують індивідуальний підхід до тестування, що може призводити до формування неправильної оцінки рівня знань та навичок користувача. Адаптивна система тестування на основі статистичного аналізу даних з використанням нейронної мережі дозволяє вирішити ці проблеми, надаючи індивідуальний підхід до тестування. Система збирає дані про відповіді користувачів на питання та використовує нейронну мережу для аналізу цих даних. На основі результатів аналізу система здійснює вибір наступних питань, забезпечуючи оптимальний рівень складності тестування для кожного учасника.

Для реалізації системи адаптивного тестування було розглянуто гібридний підхід до розроблення, в котрому застосовується комбінація однопараметричної моделі Раша та нейронної мережі прямого поширення (FNN). У цьому підході передбачається, що оцінку рівня знань забезпечує модель Раша, що аналізує відповіді учасника, тим часом нейронна мережа FNN допомагає визначити оптимальні питання для адаптації тесту під рівень знань учасника тестування [6].

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

Процес адаптивного тестування зазвичай складається не з одного, а з декількох технічних компонентів [7-8]. Тому для реалізації цього процесу необхідно використовувати комплексне рішення, яке об'єднує різні підходи відповідно до різних етапів адаптивного тестування. Важливим є не лише сама реалізація цих технічних компонентів, але й спосіб їх поєднання. Для системи адаптивного тестування використовується архітектурний підхід на основі програмних агентів [9]. Це архітектурний підхід до розробки програмних систем, де функціональність розподіляється між різними незалежними агентами, які взаємодіють між собою та зовнішнім середовищем. Кожен агент представляє собою окрему логічну одиницю, яка має свої цілі, знання, можливості та поведінку. У такій архітектурі агенти працюють паралельно і самостійно, приймаючи рішення та взаємодіючи один з одним. Кожен агент може мати свої внутрішні стани, моделі знань та алгоритми для вирішення конкретних завдань. Взаємодія між агентами може відбуватися через обмін повідомленнями, спільне використання ресурсів або спільну роботу над завданнями.

Програмні агенти в контексті системи адаптивного тестування є окремими програмними модулями, які виконують конкретні завдання або етапи процесу комп'ютеризованого адаптивного тестування. Кожен програмний агент наслідує загальний програмний інтерфейс та має визначені обов'язки. Приклади таких програмних агентів включають:

- Програмний агент взаємодії з каліброваним пулом елементів: Цей агент відповідає за комунікацію з банком тестових питань, отримання необхідних даних із пулу та передачу їх для подальшого використання в процесі тестування.
- Програмний агент визначення початкового рівня для користувача: Цей агент виконує аналіз попередніх відповідей користувача або інших даних, щоб встановити початковий рівень знань та навичок для кожного користувача перед початком тестування.
- Програмний агент вибору наступного завдання в процесі тестування: Цей агент вирішує, яке завдання або питання надіслати користувачу на основі його попередніх відповідей, залежностей та алгоритмів, що використовуються в системі.
- Програмний агент здійснення процедури підрахунку балів та визначення критерію припинення тесту: Цей агент відповідає за обробку відповідей користувача, розрахунок балів та прийняття рішення про закінчення тестування на основі заданого критерію.

Ці агенти є незалежними модулями, які працюють разом у системі адаптивного тестування, виконуючи свої визначені функції та спілкуючись між собою для досягнення цілей процесу САТ. Послідовність виконання програмних агентів для процесу САТ зображено на рис. 1.

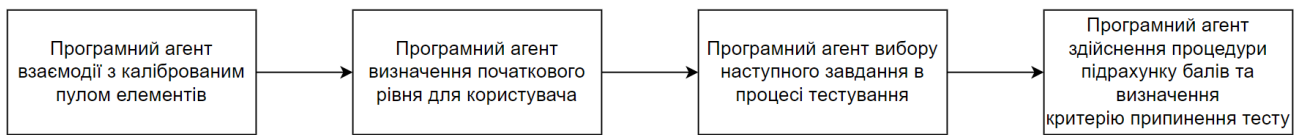


Рис. 1. Послідовність виконання програмних агентів для процесу САТ

Тепер детальніше розглянемо програмний агент вибору наступного завдання в процесі тестування. Цей програмний агент виконує функцію алгоритму вибору предмета в процесі САТ. А саме визначає, яке питання буде надане користувачеві в наступному кроці тестування. Основна мета цього агента – забезпечити оптимальний баланс між точністю оцінки знань користувача і ефективністю процесу тестування. В системі адаптивного тестування алгоритм вибору предмета виконується нейронною мережею прямого поширення з використанням однопараметричної моделі Раша, тим самим формуючи гібридний підхід реалізації.

Отже, слід почати з однопараметричної моделі Раша [10]. Вона використовується для визначення складності питань та оцінки рівня знань учасника на основі його відповідей. Модель базується на припущенні, що вірогідність правильної відповіді на питання залежить від рівня знань учасника та складності самого питання. Модель враховує цей взаємозв'язок і дозволяє оцінити рівень знань учасника на основі його відповідей на набір питань.

А нейронна мережа прямого поширення [11] використовується для адаптації тесту до потреб кожного учасника. Нейронна мережа приймає вхідні дані, такі як відповіді учасника та характеристики питань, і генерує оцінку рівня знань учасника. Ця оцінка в свою чергу використовується для вибору наступного питання, яке найкраще відповідає поточному рівню знань учасника. По мірі проходження тесту, нейронна мережа оновлює свої ваги та параметри, що дозволяє покращити адаптацію тесту до конкретного учасника.

Головна перевага гібридного підходу полягає в тому, що це поєднання дозволяє об'єднати переваги обох методів. Модель Раша забезпечує оцінку рівня знань на основі відповідей учасника, тоді як нейронна мережа допомагає підібрати оптимальні питання для адаптації тесту.

Гібридний підхід також має такий ряд переваг:

- Комбінування сильних сторін: Гібридний підхід дозволяє поєднувати сильні сторони різних методів, моделей або алгоритмів. Це дозволяє отримати комплексну та потужну систему, котра здатна забезпечити кращі результати.
- Зниження недоліків: Гібридний підхід може допомогти знизити недоліки окремих методів або моделей шляхом використання їх в поєднанні з іншими.
- Більша адаптивність: Гібридний підхід дозволяє системі бути більш адаптивною до різних умов або вимог шляхом комбінування різних методів і моделей, система може легше адаптуватись до змінних потреб користувачів, різних типів завдань.
- Покращена точність та надійність: Гібридний підхід може привести до покращення точності оцінки або результатів тестування. Комбінування різних методів може допомогти уникнути односторонніх помилок або залежностей від певних факторів, що призводять до більш точних та надійних результатів.

Також передбачається, що система адаптивного тестування буде інтегрована у мобільний застосунок "Вир Історії" [12] з використанням інтеграції на базі API (Application Programming Interface). В свою чергу інтеграція через API [13] – це процес з'єднання різних програмних систем, компонентів шляхом використання їх інтерфейсів програмування. Загалом, це дозволить системі адаптивного тестування з легкістю взаємодіяти з мобільним застосунком та надавати можливість користувачам застосунку проходити адаптивні тести.

### **Висновки / Conclusions**

За результатами дослідження було представлено гібридний підхід для реалізації системи адаптивного тестування знань. Пропоноване рішення дозволяє використовувати переваги однопараметричної моделі Раша та нейронної мережі прямого поширення. Це надає можливість зробити систему більш гнучкою та ефективною щодо моделювання відповідей учасників на завдання, що в свою чергу надає можливість більш точно враховувати нелінійні залежності між відповідями та рівнем знань користувачів.

Систему адаптивного тестування реалізовано на базі архітектурного підходу з використанням програмних агентів, в свою чергу гібридний підхід використовується в реалізації одного з програмних агентів, а саме в програмному агенті вибору наступного завдання в процесі тестування. Використання такого архітектурного підходу дозволяє уніфікувати алгоритм вибору предмету та розділити складний процес адаптивного тестування на реалізацію окремих модулів агентів, які можна легко інтегрувати або видалити із загальної послідовності етапів адаптивного тестування.

Крім цього, планується інтеграція системи адаптивного тестування у мобільний застосунок "Вир Історії" за допомогою системної інтеграції на основі API.

### **Посилання / References**

1. Федорук, П. І. Адаптивні тести: загальні положення / П. І. Федорук // Математичні машини і системи. – 2008. – № 1. – С. 115-127.
2. Федорук, П. І. Використання адаптивних тестів в інтелектуальних системах контролю знань / П. І. Федорук // Штучний інтелект. – 2008. – № 3. – С. 380-387.
3. Meijer R. R., Nering M. L. Computerized Adaptive Testing: Overview and Introduction. Applied Psychological Measurement. – 1999. – Vol. 23, – no. 3. – P. 187-194.
4. Войтович І. С. Використання Адаптивного Тестування В Навчальному Процесі Вищого Навчального Закладу / І. С. Войтович, А. А. Іващенко // Наукові видання ФМФ ЦДПУ, Наукові записки. – 2014. – Т. 2. – № 6.
5. Лендюк Т. В. Моделювання комп'ютерного адаптивного навчання і тестування / Т. В. Лендюк // Праці Одеського політехнічного університету. – 2013. – № 1. – С. 110-115.

6. Горелов О. Ю. Дослідження методів штучних нейронних мереж для адаптивного тестування знань: магістрська кваліфікаційна робота: 121 / Горелов Олександр Юрійович // Харківський національний університет радіоелектроніки. – Харків. – 2020. – 98 с.
7. Oppl S. A flexible online platform for computerized adaptive testing / Stefan Oppl, Florian Reisinger, Alexander Eckmaier, Christoph Helm. // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2017. – Т. 14. – № 1.
8. Komarc M. Computerized Adaptive Testing In Kinanthropology: Monte Carlo Simulations Using The Physical Self Description Questionnaire: Extended Summary Of Doctoral Thesis / Komarc Martin // Charles University. – 2017.
9. Zwass V. Software agent | Definition, Examples, & Facts [Електронний ресурс] / Vladimir Zwass // Encyclopedia Britannica. – Режим доступу: <https://www.britannica.com/technology/software-agent>.
10. Bond T. Rasch Model / Trevor Bond // Corsini Encyclopedia of Psychology. – 2010.
11. Schmidhuber J. Deep learning in neural networks: An overview / Jürgen Schmidhuber // Neural Networks. – 2015. – Vol. 61. – P. 85-117.
12. Вир Історії [Електронний ресурс] // DevKryivka. – Режим доступу: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.devkryivka.history\\_vortex&hl=uk&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.devkryivka.history_vortex&hl=uk&gl=US).
13. What is API Integration? [Електронний ресурс] // Cleo. – Режим доступу: <https://www.cleo.com/blog/what-is-api-integration>.

*Y.B. Rubel, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine*

## **HYBRID APPROACH TO IMPLEMENTING AN ADAPTIVE KNOWLEDGE TESTING SYSTEM FOR A MOBILE APPLICATION**

The research considers a hybrid approach to implementing an adaptive knowledge testing system. A hybrid approach refers to the combination of different methods or approaches to achieve better results or solve complex problems. In the context of implementing an adaptive knowledge testing system, a hybrid approach involves combining different models, algorithms, or technologies to improve the accuracy, speed, or efficiency of the system. That is, a hybrid approach to implementing an adaptive testing system combines a one-parameter Rasch mathematical model and a feedforward neural network. This hybrid approach is based on the process of computerised adaptive testing, but the algorithm for selecting the item, i.e. choosing the next question in the testing process, is performed by a feed-forward neural network using the Rasch model. Using this approach to developing an adaptive testing system will make the system more flexible and effective in modelling participants answers to tasks, which in turn will allow for more accurate consideration of non-linear dependencies between answers and the level of user knowledge.

**Keywords:** hybrid system, computerized adaptive testing, neural network, knowledge testing, education.

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

## **МЕТОД АВТОМАТИЗОВАНОГО ПЛАНУВАННЯ МАРШРУТІВ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1764/>

Безпілотні літальні апарати стають невід'ємною частиною сучасних технологій, використовуючись в різних сферах, від військових до комерційних. Ефективне планування маршрутів БПЛА є важливою задачею, яка вимагає інтеграції передових математичних моделей та інформаційних технологій для забезпечення оптимальної роботи та підвищення ефективності місії.

Планування маршрутів відноситься до класу складних обчислювальних задач, які можна вирішити за допомогою теорії графів, поліедрального аналізу, теорії нечітких множин та методів алгебри топології. Для моделювання пошуку стаціонарних об'єктів, їх ранжування за важливістю та зміни маршрутів польоту використовується базове поняття теорії симплексів, відомий як симпліціарний аналіз.

Симпліціарний аналіз дозволяє досліджувати багатовимірні зв'язки між елементами системи, що є ключовим для ефективного планування маршрутів у складних організаційно-технічних системах. У такій моделі, крім вузлів і зв'язків між ними, основну роль відіграють більш складні об'єкти – симплекси [3].

Для автоматизованого планування маршрутів БПЛА використовуються математичні моделі поліедрального аналізу. У таких моделях система стаціонарних об'єктів розглядається як граф, де виділяються симплекси, і визначаються точки пріоритетної розвідки. Це дозволяє ефективно визначати маршрути польоту, враховуючи важливість кожного об'єкта та необхідність його моніторингу. Такий підхід також включає використання сучасних інформаційних технологій для обробки великих обсягів даних та забезпечення адаптивності системи до змінних умов місії.

Інформаційна технологія, яка використовується для планування маршрутів БПЛА, складається з двох основних частин: автоматизованого виявлення та класифікації об'єктів, а також планування маршрутів польотів. Автоматизоване виявлення здійснюється за допомогою різних сенсорів та алгоритмів обробки зображень, що дозволяє ідентифікувати та класифікувати об'єкти в режимі реального часу [2].

Планування маршрутів включає розробку оптимальних траєкторій польоту з урахуванням виявлених об'єктів та інших факторів, таких як перешкоди та обмеження. Загальна структура інформаційної технології представлена у вигляді послідовності інформаційних потоків, процесів їх обробки та інструментальних засобів вибору заходів планування маршрутів.



Ця структура забезпечує ефективну обробку даних та можливість швидкого реагування на зміни в умовах місії [1].

Метод автоматизованого планування маршрутів безпілотних літальних апаратів дозволяє значно підвищити ефективність виконання розвідувальних та моніторингових місій. Використання сучасних математичних моделей і інформаційних технологій забезпечує створення гнучких та адаптивних систем планування, які можуть швидко реагувати на зміни в умовах місії. Це відкриває нові можливості для застосування БПЛА у різних сферах, таких як військова розвідка, моніторинг інфраструктури, спостереження за навколишнім середовищем та інші [3].

Розглянутий метод планування включає декілька етапів: аналіз ідентифікованих об'єктів, визначення їх пріоритетності, створення графів та симплексів, розробка маршрутів польоту та їх адаптація в реальному часі на основі отриманих даних. Ключовими компонентами системи є сенсори для збору даних, алгоритми обробки інформації та моделі для аналізу та планування маршрутів.

Розробка методів автоматизованого планування маршрутів для безпілотних літальних апаратів є важливим кроком до підвищення ефективності їх використання в різних сферах. Впровадження симпліціального аналізу та полієдрального аналізу дозволяє створювати гнучкі та адаптивні системи, які можуть оперативно реагувати на змінні умови місій. Це особливо важливо для завдань, що вимагають моніторингу та розвідки стаціонарних об'єктів, де точність і своєчасність є критичними факторами. Використання сучасних інформаційних технологій для обробки даних та прийняття рішень значно підвищує ефективність місій БПЛА, забезпечуючи їх високу надійність і адаптивність.

Такий підхід відкриває нові можливості для застосування безпілотних літальних апаратів у військових, комерційних та наукових галузях, сприяючи розвитку інновацій та підвищенню безпеки.

### **Література:**

1. Saif A. F. M. S., Prabuwno A. S., Mahayuddin Z. R. Moving Object Detection Using Dynamic Motion Modelling from UAV Aerial Images. *The Scientific World Journal*. 2014. Vol. 2014. P. 1–12. URL: <https://doi.org/10.1155/2014/890619> (date of access: 12.05.2024).
2. Balancing search and target response in cooperative unmanned aerial vehicle (UAV) teams / Yan Jin et al. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B (Cybernetics)*. 2006. Vol. 36, no. 3. P. 571-587. URL: <https://doi.org/10.1109/tsmcb.2005.861881> (date of access: 13.05.2024).
3. Route Planning of Unmanned Aerial Vehicle Based on Sparse A\* Algorithm / T.-S. BI et al. *DEStech Transactions on Engineering and Technology Research*. 2019. Icicr. URL: <https://doi.org/10.12783/dtetr/icicr2019/30543> (date of access: 13.05.2024).

*Снитюк Віталій Євгенович, доктор технічних наук,  
професор, Київський національний університет  
імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна*

*Пономарьова Даріна Андріївна, студент,  
Київський національний університет  
імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна  
ORCID: 0009-0001-7620-2050*

## **РОЗРОБКА СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ СЕМАНТИЧНИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ У НАУКОВИХ ТЕКСТАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ТРАНСФОРМЕРІВ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1755/>

У сучасному академічному світі та професійному контексті важливість академічної доброчесності стає особливо актуальною. Легкість доступу до невпинно зростаючих обсягів інформаційних ресурсів через Інтернет призводить до збільшення випадків плагіату. Це підриває основи наукової етики та довіру до наукових досліджень.

Плагіат – це неетична практика привласнення письмової роботи іншого автора і представлення її як власного творіння [1]. Він може проявлятися в різних формах: більш простих, таких як пряме копіювання контенту з інших джерел з незначними змінами, або більш складних формах – семантичних, таких як зміна граматичної структури тексту, перефразування, переклад змісту роботи з іншого джерела тощо [2]. Остання категорія плагіату може включати в себе комбінацію перелічених стратегій для приховування своєї наявності.

Разом з тим, методи протидії плагіату також удосконалюються. Проте, виявлення семантичного плагіату досі залишається невирішеною проблемою, адже такий вид плагіату не завжди підлягає легкому розпізнаванню, оскільки вимагає значно глибшого аналізу тексту.

Актуальність даного дослідження впливає з необхідності розробки спеціалізованої системи виявлення семантичних запозичень у наукових текстах, що дозволить ефективно протидіяти такому виду академічної недоброчесності. Метою дослідження є підвищення ефективності процесів виявлення плагіату шляхом розробки та аналізу інтелектуальної технології розпізнавання текстових запозичень.

У науковій літературі запропоновано численні методи виявлення текстових запозичень. Основні підходи, які в них висвітлені, можна розділити на декілька основних категорій:

- методи, що базуються на вимірюванні текстової відстані,
- статистичні методи,
- методи машинного та глибинного навчання.

З аналізу сучасних досліджень у галузі виявлення семантичного плагіату було визначено, що найкращі результати можна одержати, використовуючи моделі нейромереж із глибинним навчанням, зокрема трансформери.

Ці технології ефективно розв'язують задачі семантичного аналізу тексту, демонструючи високу точність у моделюванні схожості речень та виявленні плагіату.

Розглянемо сучасні моделі – трансформери для забезпечення глибокого і точного аналізу текстових даних: моделі E5-Multilingual та ColBERT.

Модель E5-Multilingual є частиною сімейства моделей E5, розроблених для глибокого розуміння тексту [3]. Дана модель базується на моделі Sentence Transformers, зокрема на `paraphrase-multilingual-mpnet-base-v2`, яка використовувалася для ефективного векторного представлення тексту різними мовами. E5-Multilingual – сучасніша і високоточна модель, що дозволяє найточніше обчислювати схожість тексту різними мовами.

Модель ColBERT (Contextualized Late Interaction over BERT) ефективно використовує контекстуальні можливості та методику пізньої взаємодії. З використанням даної методики модель розширює ідеї BERT і оптимізує обробку та ранжування текстів. Так, замість агрегування на ранньому етапі, ColBERT зберігає індивідуальні вектори для кожного вхідного токена запиту і документа аж до самого кінця процесу обробки [4]. Це означає, що модель здійснює детальне і динамічне порівняння між токенами, що дозволяє зберегти та використати більш тонку семантичну інформацію.

На основі дослідження та детального аналізу результатів виявлення плагіату окремими методами, було розроблено комбінацію технологій, спрямовану на підвищення точності та швидкості виявлення як прямого, так і семантичного плагіату. Ключова стратегія оптимальної комбінації полягає у використанні E5-Multilingual для первинної швидкої перевірки великих масивів текстів, тобто пошуку семантично схожих статей, за яким слідує застосування ColBERT для більш детального аналізу фрагментів, ідентифікованих як потенційно запозичені. Розроблена комбінація методів дозволила не лише підвищити точність виявлення семантичного плагіату до 93.4%, але й оптимізувати час обробки даних.

Тренування моделей було здійснено на штучно створеному наборі даних з симульованими випадками прямого та семантичного плагіату. Для формування бази знань системи, з якою відбувається порівняння вхідних статей на наявність плагіату, використовувались збірки матеріалів міжнародних конференцій «Інформаційні технології та впровадження» різних років, які містять наукові статті на різні теми, пов'язані з інформаційними технологіями.

Розроблено інформаційно-аналітичну систему виявлення семантичних запозичень у наукових текстах (рис. 1). Для оцінки її ефективності у виявленні семантичного плагіату підготовлено статтю зі штучно внесеними перефразуваннями тексту з інших джерел. Ці сегменти включали як загальні переформулювання, так і більш дрібні модифікації оригінальних текстів, що дозволяло оцінювати систему в широкому спектрі сценаріїв.

Завантажте файл .docx для перевірки на наявність плагіату

Файл обрано: Sentiment\_eng\_sem\_plag.docx

Завантажити файл

**РЕЗУЛЬТАТИ**

Відсоток плагіату:  
**18.07%**

Відсоток цитувань:  
**0.81%**

Оригінальний текст:  
**81.12%**

Фрагмент тексту статті	Фрагмент тексту з джерела	Джерело	% Плагіату
The predominant mode of communication in remote work is typically text-based.	The most common form of communication in remote work is text.	Peculiarities of Project Team Management in a Remote Work Conditions	96.96%
However, text often fails to effectively convey emotions, leading to multiple interpretations of the same phrase.	But the text does not convey emotions well, the same phrase can be interpreted in dozens of ways.	Peculiarities of Project Team Management in a Remote Work Conditions	94.87%
Emotions significantly impact our lives and interactions with the world around us.	Introduction Emotions have a great influence on our life and interaction with the surrounding world.	Development of a Conceptual Model for Sentimental Analysis Using Data Science Methods	96.11%
The ongoing digital transformation trend is prompting not only large enterprises but also medium-sized and small businesses to prioritize the detection, analysis, and enhancement of their business processes.	Current trend of the digital transformation encourages large enterprises, medium-size companies, and even small businesses to focus on detection, analysis, and improvement of their business processes by deploying BPM (Business Process Management) suites that automate routine activities.	An Approach to Build a Decentralized Collection of Business Process Models	93.31%
That's why sentiment analysis is experiencing a surge in popularity and is being further developed and utilized to a greater extent.	That is why sentimental analysis is gaining even more popularity and is increasingly being expanded and used.	Development of a Conceptual Model for Sentimental Analysis Using Data Science Methods	95.3%

Рис. 1 Результат виявлення семантичного плагіату системою.

В даному випадку розроблена система виявила загальний відсоток плагіату – 18%, що збігається із попередньо закладеним відсотком штучно доданого семантичного плагіату. При цьому, системою було вірно розпізнано всі випадки семантичних запозичень, а також вірно вказано джерела плагіату.

**Література:**

1. Закон України "Про авторське право і суміжні права" [Текст] : від 23 лютого 1994 р. № 3792-XII // Відомості Верховної Ради України. – 1994. – № 13. – Ст. 64.
2. Рижко О. Поняття, види, класифікації плагіату [Текст] / О. Рижко // Записки Львівської національної наукової бібліотеки України імені В. Стефаника. – 2016. – № 8. – С. 134-150. – Режим доступу до журналу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/lnnbyivs\\_2016\\_8\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/lnnbyivs_2016_8_12)
3. Wang L., Yang N., Huang X., Yang L., Majumder R., Wei F. Multilingual E5 Text Embeddings: A Technical Report [Електронний ресурс] // arXiv preprint arXiv:2004.02743. – 2020. – Режим доступу: <https://arxiv.org/abs/2004.02743>
4. Khattab O., Zaharia M. ColBERT: Efficient and Effective Passage Search via Contextualized Late Interaction over BERT [Електронний ресурс] // arXiv preprint arXiv:2004.12832. – 2020. – Режим доступу: <https://arxiv.org/abs/2004.12832>

*Соломійчук Максим Михайлович, студент,  
Чернівецький національний університет  
імені Ю. Федьковича, м. Чернівці  
ORCID: 0009-0008-0540-8749*

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

## **СИСТЕМА ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ SOFT ТА HARD SKILL СПІВРОБІТНИКІВ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1750/>

Система для оцінювання soft та hard skill співробітників є актуальною з точки зору оптимізації використання робочих ресурсів у компаніях. Система використовує зручний формат для надання зворотного зв'язку, для забезпечення ефективного оцінювання прогресу співробітника на посаді яку він займає. Інтеграція даного програмного продукту із сучасними технологіями дозволяє оптимізувати використання робочих ресурсів у компаніях. Системи оцінювання soft та hard skills співробітників також надають об'єктивність оцінювання, використання програмного продукту дозволяє встановити об'єктивні критерії для оцінки якості співробітників. Це допомагає уникнути суб'єктивних упереджень та несправедливого ставлення до працівників. Крім того, працівники, які бачать, що їхні зусилля оцінюються та враховуються, зазвичай більш мотивовані та задоволені своєю роботою. Це сприяє збереженню талановитих співробітників у компанії.

Найближчим аналогом даної система управління талантами та розвитку персоналу Talentsoft [1]. Ця платформа спеціалізується на управлінні талантами та розвитку персоналу. Вона надає інструменти для створення опитувань, які можуть включати питання про soft та hard skills співробітників, оцінки компетенцій та визначення потреб у навчанні. Дане рішення забезпечує інструменти для створення опитувань, проте не надає можливостей для анкетування співробітників про компетенції колег щодо посад, які вони обіймають, а також завантажування відповідей у різних форматах, розміщення опитувань по папках для зручного орієнтування, повторне використання анкети з збереженням старих даних для подальшого аналізу розвитку, створення шаблонів для опитувань та копіювання їх. Саме тому я вирішив створити рішення, яке буде забезпечувати саме цей функціонал.

Метою проєкту є створення API та інтерфейсу для системи оцінювання soft та hard skills співробітників. Запропонований програмний продукт дозволяє

підвищити ефективність робочого процесу та забезпечити краще використання потенціалу співробітників.

Розроблена система матиме наступні можливості:

1. Реєстрація працівників з функціоналом редагування особистих даних;
2. Створення та редагування анкет з функціоналом анонімного опитування та/або тільки одним заповненням;
3. Створення та редагування шаблонів для анкет;
4. Розміщення анкет по парках;
5. Створення, редагування та копіювання питань різних типів;
6. Надсилання анкет на пошту співробітникам що зареєстровані в організації;
7. Система нагадування для користувачів, що не надали відповіді на анкету;
8. Вивід результатів у вигляді діаграм, таблиць за типом анкети та з прогресом співробітника за весь період використання розробки;
9. Завантаження результатів у форматах PDF та XLS;
10. Надавати відповіді на анкети з застосуванням валідації до відповідей що надають користувачі;

Програмна розробка виконана мовою C# та JS, синтаксису розмітки Razor і бібліотеку Quartz для планування завдань.

Razor Pages [2] – це першокласна платформа веб-розробки, яка розташована на вершині легкого кросплатформного та надзвичайно швидкого середовища виконання ASP.NET Core. Обраний синтаксис розмітки спрощує традиційну модель програмування на основі MVC, приймаючи маршрутизацію на основі файлів. Razor Pages зосереджується на сценаріях на основі сторінок для створення веб-додатків, а не на використанні контролерів і представлень, як традиційна програма ASP.NET MVC.

Після проведення досліджень було визначено, що найбільш відповідає потребам системи обрана відкрита система керування базами даних MySQL [3].

Дана розробка допоможе покращити ефективність управління персоналом та розвитку команди.

### Список літератури:

1. <https://www.talentsoft.com/>
2. <https://learn.microsoft.com/en-us/aspnet/core/mvc/views/razor?view=aspnetcore-8.0>
3. <https://devops.com/8-advantages-using-mysql/>

*Уколов Богдан Миколайович, магістрант,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

*Танасюк Юлія Володимирівна,  
кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

## МОДЕЛЬ ЦИФРОВОГО ДВІЙНИКА НАВЧАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПОКАЗНИКІВ СЕРЕДОВИЩА

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1760/>

Цифровий двійник – це віртуальна копія об’єкта чи процесу, що відтворює його структуру та фізичні властивості у цифровій формі [1]. Ця технологія тісно пов’язана з Інтернетом речей, оскільки модель може динамічно оновлюватися, використовуючи дані з реального світу, які збираються за допомогою датчиків (рис. 1). До таких даних можуть належати температура, вологість, погодні умови тощо. Основна мета цифрового двійника полягає у моделюванні поведінки реального об’єкта, що дозволяє отримати повне уявлення про його функціонування в реальних умовах. Такий підхід широко застосовується в різних сферах, від промисловості до міського планування. Крім цього, однією з переваг даної технології є можливість представлення комплексних даних у тривимірній інтерактивній графічній формі, що значно полегшує їх аналіз.

IoT (Internet of Things) – концепція, яка використовується, щоб об’єднати фізичні пристрої в одну мережу для збору, обміну та обробки даних [2]. Інтернет речей дозволяє здійснювати детальний моніторинг та управління використанням ресурсів, що сприяє зниженню витрат та оптимізації споживання. Саме тому його активно використовують у поєднанні з технологією цифрових двійників.

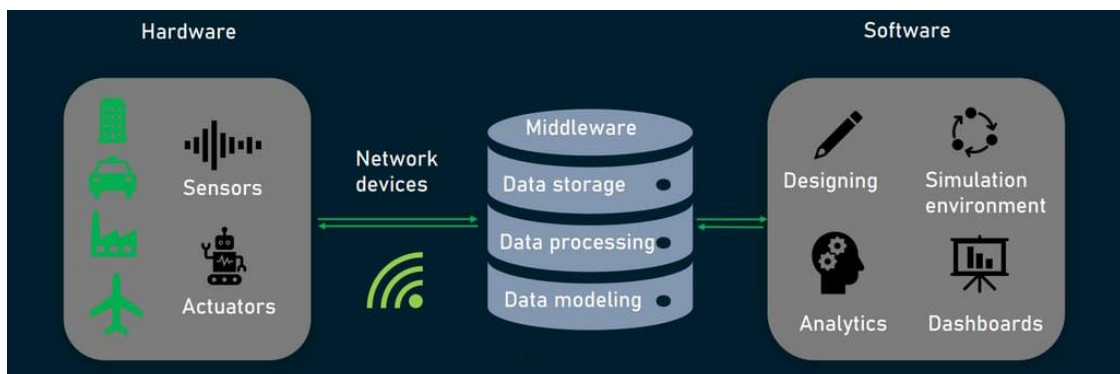


Рис. 1. Екосистема цифрового двійника.

На даний момент попит на розробку цифрових двійників стрімко зростає, зокрема в освітньому секторі. Ця технологія дозволяє об'єднати велику кількість даних, зібраних в межах навчальних приміщень, для створення ефективної аналітичної моделі. Візуалізація цієї інформації у форматі цифрового двійника значно полегшує процес дослідження. Ефективність навчання та виконання завдань у навчальних закладах значною мірою залежить від умов навколишнього середовища, таких як шум, температура та освітлення. Тому побудова цифрового двійника навчальних приміщень для моніторингу цих показників середовища є актуальною.

**Мета роботи** – моделювання цифрового двійника для моніторингу навчальних умов середовища за допомогою IoT пристроїв в залежності від конструктивних особливостей будівлі та параметрів навколишнього середовища.

- Програма надає такі можливості:
- Перегляд тривимірної моделі університету (цифрового двійника).
- Перегляд теплових карт: шуму, температури, освітлення.
- Отримання статистики показників: шуму, температури, освітлення.
- Перевірка чи відповідають нормам показники: шуму, температури, освітлення.
- Перегляд статистики для конкретної аудиторії або всіх аудиторій у вигляді графіка.
- Перегляд позиції сонця в заданий момент часу відносно будівлі.

Продукт розроблено за допомогою мови програмування C++ з використанням фреймворку Qt [3], що забезпечило високу швидкість додатку та створення сучасного дизайну програми. Розроблений застосунок може працювати під керуванням операційної системи Windows 10.

Для візуалізації тривимірної моделі навчальних приміщень було використано модуль Qt Quick 3D [4], який є частиною вищезгаданого фреймворку. Це прикладний програмний інтерфейс, який надає можливості для візуалізації примітивів у тривимірному вигляді. Він містить велику кількість вбудованих елементів, таких як камера, видовий екран, освітлення, матеріал, текстури тощо.

Програма надає користувачу інтерактивну модель цифрового двійника, яку можна переглядати за допомогою камери (рис. 2). Для кожної аудиторії відображається відповідна тепла карта, колір якої залежить від інтенсивності показника. За допомогою елементів інтерфейсу користувач може вибрати тип звіту, дату, або діапазон дат для перегляду статистичних даних. Передбачено спосіб перегляду інформації у вигляді графіка. Також в програмі імплементовано можливість переглянути на сцені приблизне положення сонця відносно будівлі, використовуючи широту, довготу та поточний час доби [5].



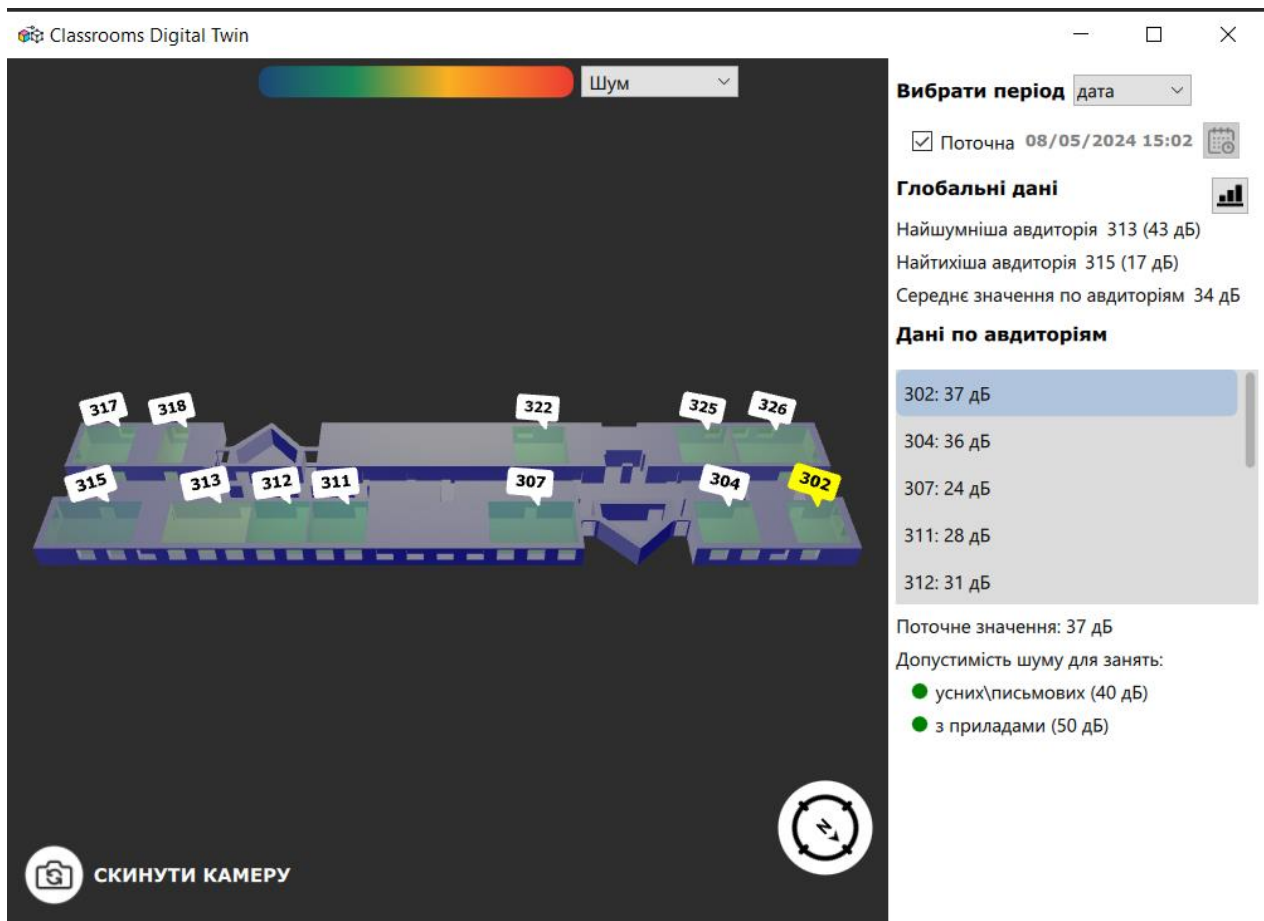


Рис. 2. Інтерфейс програми.

Отже, було розроблено програмну модель цифрового двійника навчальних приміщень, який дозволяє моніторити показники середовища для прийняття подальших заходів щодо покращення умов навчання.

### Література:

1. Digital twin technology – Access mode: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-digital-twin-technology>
2. Internet of things – Access mode: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Internet-of-Things-IoT>
3. About Qt – Access mode: [https://wiki.qt.io/About\\_Qt](https://wiki.qt.io/About_Qt)
4. Qt Quick 3D – Access mode: <https://doc.qt.io/qt-6/qtquick3d-index.html>
5. The Sun's Position – Access mode: <https://www.pveducation.org/pvcdrom/properties-of-sunlight/the-suns-position>

*Хамар Іван Олегович, Національний університет  
"Львівська політехніка", м. Львів, Україна  
ORCID: 0009-0000-0514-903X*

*Фечан Андрій Васильович, доктор технічних наук,  
професор, Національний університет  
"Львівська політехніка", м. Львів, Україна  
ORCID: 0000-0001-9970-5497*

*Хамар Іванна Романівна, викладач вищої категорії,  
Львівська музична школа №3, м. Львів, Україна*

*Лігашевська Вікторія Володимирівна, викладач,  
Львівська музична школа №3, м. Львів, Україна*

*Лігашевська Любов Данилівна, викладач вищої категорії,  
методист, Львівська музична школа №3, м. Львів, Україна*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДХОДІВ FLAT ТА MATERIAL ПРИ СТВОРЕННІ UI/UX-ДИЗАЙНУ НАВЧАЛЬНОГО МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1717/>

Ця робота присвячена дослідженню ефективності використання підходів Flat та Material у дизайні UI/UX для навчальних мобільних застосунків на прикладі застосунку «Guitatune Tuner». Для дослідження кількісних характеристик впливу кожного з розроблених варіантів дизайну на досвід користувачів використана гібридна модель оцінювання, яка включала як аналіз вражень користувачів програмою "Guitatune Tuner" за допомогою методики оцінювання meCUE, так і статистичну оцінку ефективності навчання учнів музичної школи з використанням застосунку. Для визначення ефективності навчання були використані оцінки викладачів, що були опрацьовані за допомогою апарату дисперсійного аналізу ANOVA у версії one-way.

**Ключові слова:** ANOVA, meCUE, ефективність, дизайн, UI/UX, Flat, Material, тюнер, навчальна система.

### **Вступ**

В наш час спостерігається стрімкий та динамічний розвиток мережі інтернет, наявних у ній вебсайтів, представлених мобільних застосунків та соціальних мереж. Це спричинило нагромадження інформації про розробку зокрема мобільних систем та виділення окремих галузей знань в цій сфері [1]. Також спостерігається плюралізм думок і підходів стосовно способів чи методологій такої розробки, виділення основних течій, відокремлення підгалузей [2].

Однією з важливих дискусійних тем в сфері UI/UX дизайну є вибір підходу до створення дизайну - мінімалістичного Flat-дизайну чи розробленого в Google для створення Android-інтерфейсів підходу Material-дизайну [3].

Обидва підходи мають свої особливості та переваги, і порівняння їх ефективності при створенні додатків певного професійного спрямування є актуальною задачею, вирішення якої безпосередньо впливає на успішність продукту на ринку.

Ця робота присвячена порівнянню ефективності підходів Flat та Material в розробці UI/UX дизайну на прикладі навчального музичного тюнера. Музичні тюнери є корисними інструментами для музикантів у підтримці правильного строю музичних інструментів. Важливою частиною таких додатків є їхній користувацький інтерфейс, який повинен бути інтуїтивно зрозумілим та легким у використанні. Крім цього інтерфейс повинен бути інклюзивним, тобто зручним для використання різними групами користувачів з урахуванням особливостей їхніх потреб.

Аналіз підходів до розробки UI/UX дизайну для створення навчальних мобільних застосунків дозволить оптимізувати графічні інтерфейси користувача, що в свою чергу призведе до зростання ефективності застосування додатку.

### **Методологія дослідження**

Якщо ж мова йде про оцінку ефективності UI/UX дизайну, то постає проблема суб'єктивного сприйняття користувачами тих чи інших елементів виконання цього дизайну та різниця в результатах відносно різних категорій користувачів [4]. В загальному випадку оцінка ефективності є складним завданням, бо для досягнення об'єктивного результату оцінки ефективності потрібно врахувати велику кількість факторів.

Крім цього ефективність взаємодії користувачів з інтерфейсом застосунку обмежується зовнішніми факторами, на зразок популяризації застосунку в інтернет-магазинах, доступом користувачів до мобільних пристроїв, особливостями регіонального ціноутворення, зацікавленістю користувачів в тематиці застосунку, біологічними можливостями користувачів тощо.

Тому при розробці UI/UX дизайну застосунку необхідно враховувати різні фактори використання мобільних систем [5]. Зокрема цільову аудиторію застосунку, функціональні особливості системи, вимоги до локалізації та поширення додатку, актуальність представлення рішень для достатньої кількості користувачів, особливості контексту використання додатку, що розробляється та деякі інші фактори, які створюють певні передумови користувацької взаємодії з інтерфейсом як таким та з його окремими елементами.

Також варто враховувати, що рівень пристосування різних користувачів до однакових елементів інтерфейсу зазвичай є різним, бо залежить і обумовлюється особливостями країни, з якої користувачі походять, їх віку, мовних особливостей, рівня професійності та навичок конкретних користувачів в питаннях взаємодії з інформаційними системами, мобільними застосунками та загалом їхнього культурного контексту [6].

Додатковим фактором впливу на методики та підходи до розробки UI/UX дизайну є те, що технології розробки, тренди побудови інтерфейсів, їх логічне

розбиття на групи чи категорії постійно змінюються та залежать від популярних на даний момент в середовищі професійної розробки ідеологій розробки. Також загальне уявлення про найкращі практики розробки інтерфейсів часто залежить від вибору стеку технологій у законодавців розробки мобільних систем та інформаційних систем загалом [7]. Відомі випадки, коли флагмани у сфері інформаційних технологій обирали для реалізації своїх проєктів конкретні технології чи підходи і це впливало, а то і докорінно змінювало загальноприйняті уявлення в сфері розробки, визначало тренди побудови інтерфейсів чи способи використання окремих елементів дизайну.

Тому для отримання об'єктивних та, головне, репрезентативних даних про результати перевірки UI/UX дизайну мобільних чи будь-яких інших інформаційних застосунків та систем необхідно опиратися на дослідження багатьох різних факторів, проводити тестування на групах різних користувачів, використовувати різноманітні методики оцінки і перевірки результатів дослідження та оновлювати їх у відповідності до напрацьованого дослідницького досвіду. Для отримання найбільш відповідних даних варто використовувати такі методики та способи дослідження, які мають застосування та поширення серед дослідників і науковців, щоб результати дослідження чи перевірки були валідними і давали близькі до реальної картини впливу дизайну застосунку на ефективність його використання результати [8].

Варто враховувати, що ефективність дизайну також можна розуміти по різному в залежності від того, на якій частині дизайну мобільного застосунку більше зосереджений фокус дослідження. Зокрема важливо визначити вплив як UI-частини дизайну додатку, так і UX-частини і їх сукупний ефект та відмінності у використанні та впливі на досвід, рішення та враження користувачів.

Враховуючи всі розглянуті особливості, які можуть впливати на оцінку ефективності дизайну мобільних застосунків було визначено, що доцільно застосовувати конкретний, перевірений та широкозастосовний набір способів чи методів оцінення UI/UX дизайну мобільного застосунку та врахувати їх результати.

Відповідно ці перевірки мають бути поєднані в одну логічно вибудовану та збалансовану модель оцінки. Тому така модель оцінки є інтегрованою моделлю.

Після проведення аналізу наявних підходів до визначення ефективності UI/UX-дизайну було обрано наступний набір методик для формування інтегрованої моделі оцінки ефективності UI/UX дизайну:

**Методологія meCUE 2.0.** Анкета meCUE – це модульний і гнучкий вимірювальний інструмент для дослідження аспектів досвіду роботи з інтерактивними технічними продуктами. Загальна анкета складається з 33 пунктів у форматі відповідей за шкалою Лайкерта [9].

Наразі анкета доступна у версії 2.0, що дозволяє, залежно від питання та предмета опитування, об'єднати п'ять різних модулів, які зосереджені на сприйнятті якостей продукту, пов'язаних із завданням, так і не пов'язаних із

завданням, емоцій (позитивних і негативних) і наслідки взаємодії (наприклад, намір використання, лояльність, загальна оцінка).

У межах компонентів опитувальник meCUE реалізує розмірну структуру, яка дає змогу збирати важливі субшкали, які є актуальними для практичного застосування.

Для дослідження було обрано саме версію meCUE 2.0, оскільки саме вона має розширену сферу застосування, тобто meCUE 2.0 не прив'язана лише до програмних систем для ПК чи лише для веб-сайтів.

Крім цього присутня оновлена шкала, meCUE 2.0 включає 5 факторів UX: Задоволеність, Ефективність, Простота використання, Естетика, Емоційний вплив, в той час, коли meCUE 1.0 використовував лише 4 фактори UX.

Звідси походить модульна структура meCUE, яка дає змогу збирати важливі субшкали, які є актуальними для практичного застосування. Наприклад, оцінка передбачуваної корисності та зручності використання, візуальної естетики, соціальної комунікації особистого статусу та інтеграція інтерактивного продукту в повсякденне життя користувачів на основі їх досвіду.

**Дисперсійний аналіз ANOVA.** Дисперсійний аналіз є сукупністю статистичних методів, призначених для перевірки гіпотез про зв'язок між певною ознакою та досліджуваними факторами, які не мають кількісного опису, а також для встановлення ступеня впливу факторів та їх взаємодії. У спеціальній літературі дисперсійний аналіз часто називають ANOVA (від англійської назви Analysis of Variations). Вперше цей метод було розроблено Р. Фішером в 1925 р

ANOVA (Analysis of Variance) – це статистичний метод, який використовується для аналізу великої кількості даних для визначення наявності статистично значущих відмінностей між трьома або більше групами. ANOVA дозволяє визначити, чи є середні значення груп статистично відмінними, тобто чи існують значущі різниці між групами.

ANOVA розкладає загальну варіативність даних на два компоненти: варіативність в межах груп та варіативність між групами. Вона порівнює середні значення в кожній групі та визначає, чи є ці відмінності статистично значущими.

ANOVA має кілька різновидів, включаючи однофакторний (One-Way ANOVA), багатофакторний (Two-Way ANOVA) та деякі інші модифікації для специфічних випадків дослідження.

Цей метод часто застосовується у багатьох галузях, включаючи науку, медицину, соціальні науки та інші, для аналізу даних та виявлення статистично значущих відмінностей між групами.

Для дослідження було обрано однофакторну версію ANOVA, оскільки саме ця версія використовується для порівняння середніх значень трьох або більше груп за одним фактором впливу. В цьому методі фактор (або змінна) має лише один рівень, який може мати декілька категорій або підрівнів.

## Аналіз результатів

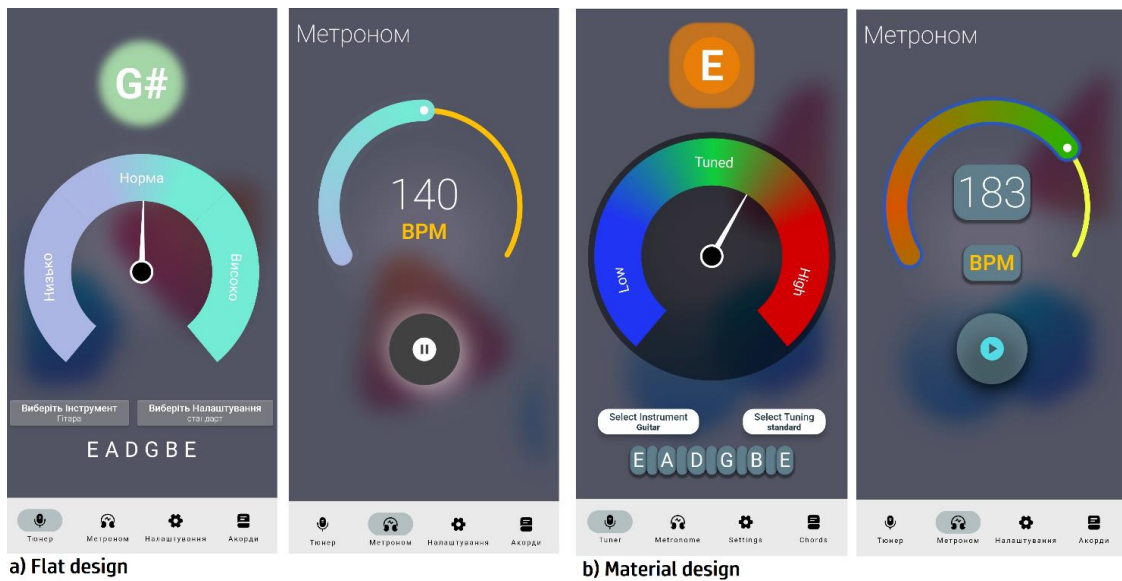


Рис. 1. Розроблені інтерфейси Guitatune за підходами Flat (a) та Material (b).

Створені інтерфейси мають характерні для кожного підходу відмінності: Material використовує реалістичні тіні, градієнти та анімацію, намагається відтворити вигляд матеріалів у реальному світі, тоді як Flat відзначається плоским, двовимірним виглядом без таких ефектів. Material інтерфейси мають більш яскраві, контрастні анімації та глибину, у той час як Flat дизайн фокусується на легкості сприйняття та надає простіші, менш витончені анімації, натомість даючи простоту сприйняття та легкість користування.

**Методологія meCUE 2.0.** В процесі дослідження зібрані за рахунок опитувань дані вражень користувачів були проаналізовані відповідно до стандартів meCUE 2.0.

Для кожного варіанту дизайну зібрані відповіді користувачів на питання були погруповані за відповідними підкатегоріями. Оцінки кожного користувача за цими підкатегоріями було визначено як середнє арифметичне оцінок на всі питання користувача з цієї підкатегорії. Загалом було визначено 10 підкатегорій, які склали 5 модулів:

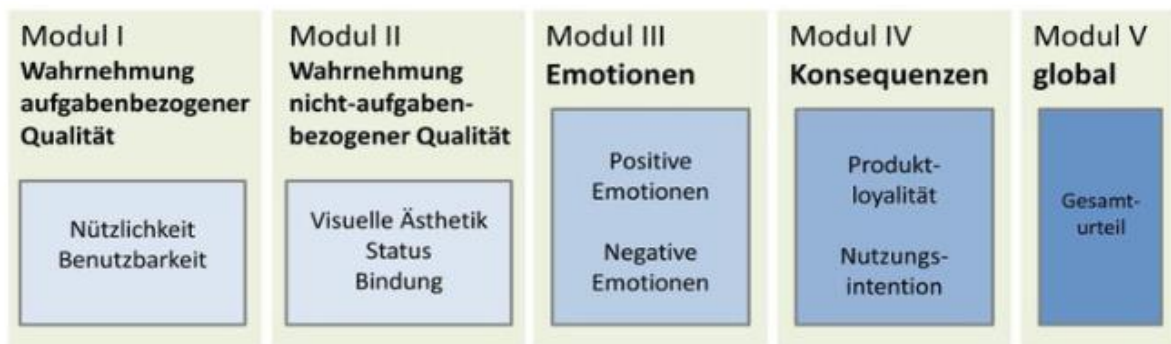


Abbildung 3: Modulare Struktur der Version meCUE 2.0 nach Durchführung der Reanalyse.

Рис. 2. Структура модулів та підкатегорій оцінювання за meCUE 2.0.

Визначені для кожної підкатегорії оцінки від кожного користувача було опрацьовано та знайдено значення медіан, мінімальних, максимальних і середніх значень та стандартних відхилень для кожної підкатегорії.

Вже ці узагальнені значення формували кінцеві результати для кожної підкатегорії конкретного підходу Material і Flat інтерфейсів:

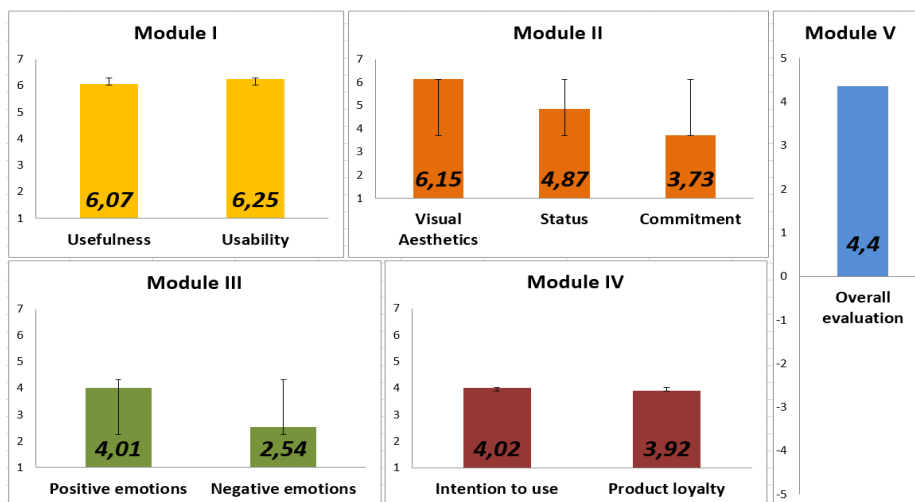


Рис. 3. Результати для Material інтерфейсу.

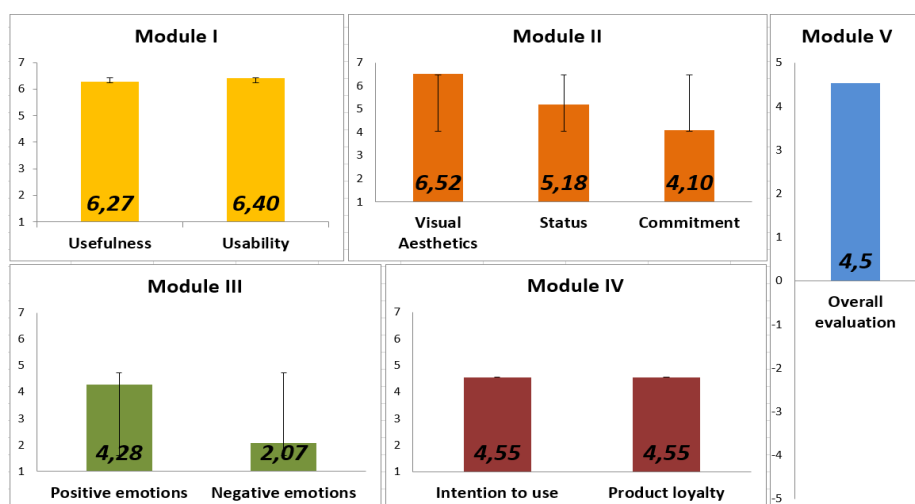


Рис. 4. Результати для Flat інтерфейсу

**Дисперсійний аналіз one-way ANOVA.** Для аналізу за ANOVA було проведено дослідження ефективності навчання учнів ЛМШ№3 з використанням застосунку Guitatune Tuner.

Було проведено 10 занять в 3 класах різних викладачів залученням 27 учнів.

В кожному класі дослідження відбувалося за однаковим принципом, перші 3 заняття відбувалися без застосування Guitatune, другі 3 заняття з використанням Material, треті 3 заняття – з використанням Flat. На останньому занятті можна було користуватись усім функціоналом за бажанням.

Обчислення статистичної функції відбувається за такою формулою:

### ANOVA Test Table

Source of Variation	Sum of Squares	Degrees of Freedom	Mean Squares	F Value
Between Groups	$SSB = \sum n_j(\bar{X}_j - \bar{X})^2$	$df_1 = k - 1$	$MSB = SSB / (k - 1)$	$f = MSB / MSE$
Error	$SSE = \sum \sum (X - \bar{X}_j)^2$	$df_2 = N - k$	$MSE = SSE / (N - k)$	
Total	$SST = SSB + SSE$	$df_3 = N - 1$		

Рис. 5. Формула one-way ANOVA

Отримані оцінки успішності було занесено до 3-ох груп: без Guitatune, Guitatune Material та Guitatune Flat та підготовано до визначення статистичних відмінностей за допомогою дисперсійного аналізу методом однопараметричного ANOVA.

Summary of Data				
	Treatments			
	1	2	3	Total
N	81	81	81	243
$\sum X$	605	689	778	2072
Mean	7.4691	8.5062	9.6049	8.527
$\sum X^2$	4579	5913	7534	18026
Std.Dev.	0.8673	0.8081	0.8758	1.2173

Рис. 6. Дані оцінок успішності учнів для дисперсійного аналізу

Були внесені відповідні значення та отримані результати, які підтвердили статистичні відмінності між групами оцінок та їх статистичну значимість.

Result Details				
Source	SS	df	MS	
Between-treatments	184.7984	2	92.3992	<b>F = 127.61012</b>
Within-treatments	173.7778	240	0.7241	
Total	358.5761	242		

The F-ratio value is 127.61012. The p-value is < .00001. The result is significant at  $p < .01$ .

Рис. 7. Результати проведеного дисперсійного аналізу

Для підведення підсумків було враховано як і результати аналізу опитування користувачів за методикою mcCUE 2.0, так і результати аналізу дослідження за участі експертів, викладачів ЛМШ№3 та їх учнів.

Обидві застосовані методики показали більшу ефективність застосування підходу Flat для побудови інтерфейсів навчальних мобільних застосунків.



## **Обговорення та перспективи**

Проведене дослідження є перспективним з погляду порівняння ефективності дизайнерських підходів. Застосовані методи дають можливість оцінити проведену роботу, а результати мають цінність для розробки мобільних застосунків.

Проте простір для покращення методики оцінювання все ще залишається і також можна збільшити репрезентативність дослідження шляхом збільшення кількості досліджуваних дизайнів, кількості досліджуваних застосунків, кількості респондентів чи експертних груп, серед яких проводиться дослідження. Крім цього існують інші методики проведення дисперсійного аналізу, застосування яких можливо дасть точніші чи більш репрезентативні результати [11].

## **Висновки**

Розроблено методику порівняння ефективності інтерфейсів мобільних застосунків на основі meCUE 2.0 та ANOVA.

Розроблено Material та Flat інтерфейси для навчального застосунку Guitatune Tuner.

Проведені дослідження показали загалом позитивне ставлення до обох розроблених варіантів дизайну. З незначною перевагою інтерфейсу на основі підходу Flat у враженнях користувачів за meCUE 2.0, а оцінювання в ЛМШ№3 за допомогою ANOVA також продемонструвало більшу ефективність Flat інтерфейсу. Це може бути пояснено притаманною для Flat простотою та легкістю сприйняття та відсутністю контрастних колірних гам.

## **Посилання:**

1. C. G. Thomas, A. Jayanthila Devi, "A Study and Overview of the Mobile AppDevelopment Industry," International Journal of Applied Engineering and Management Letters (IJAEML), vol. 5, pp. 115-130, June 2021
2. M. Zielhuis, F. Sleswijk Visser, D. Andriessen, P. J. Stappers, "Making design research relevant for design practice: What is in the way?" Design Studies, vol. 78, pp. 5-17, 2022.
3. S. Kim, S. Lee, "Smash the dichotomy of Skeuomorphism and flat design: Designing an affordable interface to correspond with the human perceptuomotor process," International Journal of Human-Computer Studies, vol. 141, pp. 2-5, 2020.
4. K. Spiliotopoulos, M. Rigou, S. Sirmakessis, "A Comparative Study of Skeuomorphic and Flat Design from a UX Perspective," Multimodal Technologies and Interaction, vol. 2, pp. 4-16, June 2018.
5. B. Klimova, P. Prazak, Evaluation of the Effectiveness of the Use of a Mobile Application on Students' Study Achievements – A Pilot Study, S. A. Al-Sharhan, A. C. Simintiras, Y. K. Dwivedi, et al. Eds, El-Kuwait, Kuwait:Springer International Publishing, 2018.

6. H. Chemerys, H. Briantseva, “URGENCY OF INTRODUCTION OF DESIGN OF UNIVERSAL, ACCESSIBLE AND INCLUSIVE DESIGN IN PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE DESIGNS,” Pedagogy of the formation of a creative person in higher and secondary schools. vol. 3, pp. 151-155, 2021.
7. F. Del Giorgio Solfa, G. Amendolaggine, T. A. Alvarado Wall, “Nuevos paradigmas para el diseño de productos. Design Thinking, Service Design y experiencia de usuario”, Arte e investigación, vol. 14, pp. 2-9, Nov. 2018.
8. N. Samrgandi, “User Interface Design & Evaluation of Mobile Applications,” IJCSNS international journal of computer science and network security, vol. 21, pp. 55-63, 2021.
9. M. Minge, “Nutzererleben messen mit dem meCUE 2.0 – Ein Tool für alle Fälle?”, Mensch und Computer – Workshopband, vol. 2, pp. 1-9, September 2018.
10. G. Zhao, J. Yang, L. Zhang, H. Yang, “ANOVA F Test of Non-Null Hypothesis”, European Journal of Statistics, vol. 4, pp. 1-21, February 2024.
11. A. Bondarenko, S. Lapach, “Advantages of multivariate regression analysis over ANOVA”, International Scientific and Technical conference The Progressive Technics Technology and Engineering Education, vol. XXIII, pp. 153-156, June 2023.

*Хома Михайло Олександрович, студент  
Інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича*

*Науковий керівник: Федорук Василь Іванович,  
кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича*

## **СИСТЕМА ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБЛИЧ НА ОСНОВІ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1753/>

На сьогоднішній день з'явилася нагальна потреба у створенні систем, які б мали змогу відповісти на запитання хто саме знаходиться по іншу сторону екрану, чи навіть знайти потенційно небезпечного злочинця у натовпі людей [1]. Також такі системи можна впроваджувати в великих компаніях, щоб захистити дані від непроханих гостей та на військових об'єктах, де є загроза національній безпеці, якщо на об'єкт потраплять непрохані гості та заволдіють секретною інформацією [2].

Отже, актуальною науково-прикладною проблемою є створення підходу до ідентифікації конкретної людини на зображенні.

Ця робота інноваційна через застосування згорткової нейронної мережі з нормованими локальними бінарними шаблонами, як вхідних даних для моделі [2]. Вона також проводить порівняльний аналіз різних конфігурацій моделей.

Об'єктом дослідження є нейронні мережі для ідентифікації облич на зображеннях та реальному часі [3].

Мета цієї роботи полягає в створенні згорткової нейронної мережі із використанням триплетних втрат для ідентифікації облич.

Було створено додаток Faces AI на C++ з використанням Caffe. Він працює на базі алгоритму, який використовує EMD як метрику відстані та ЛБШ для обробки вхідних даних нейронної мережі. У процесі виконання дослідження отримано наступні науково-практичні результати:

1. Використання триплетної функції втрат дозволяє значно покращити якість ідентифікації людей на, в даному випадку моделі із їх використанням показали результати на 5-10% кращі у порівнянні з іншими алгоритмами.

2. Експерименти показали, що із проаналізованих варіантів конфігурацій мережі найкращі результати показала мережа, що використовує гаусівське ініціювання початкових ваг та стохастичних градієнтний спуск з коефіцієнтом навчання 0,25 [5].

3. Створено додаток, що дозволяє ідентифікувати особу на зображенні, отриманого з веб-камери, що може бути розвинене далі до надлаштування для програм відеозв'язку.

### **Список літератури:**

1. T. Tian, Y. Xu, and D. Tao, "Deep Learning for Emotion Recognition: A Survey," IEEE Transactions on Affective Computing, vol. 10, no. 1, pp. 3-18, Jan.-Mar. 2019.
2. L. Liu et al., "Local Binary Pattern Based Convolutional Neural Networks for Expression Recognition," in IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2018.
3. Y. LeCun, Y. Bengio, and G. Hinton, "Deep learning," Nature, vol. 521, no. 7553, pp. 436-444, May 2015.
4. Y. Cao, M. Long, and J. Wang, "Partial Order Preserving Hashing for Scalable Similarity Search," in Proceedings of the 28th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI), 2019.
5. K. Simonyan and A. Zisserman, "Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition," arXiv preprint arXiv:1409.1556, 2014.

*Хома Павло Олександрович, студент  
Інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича*

*Науковий керівник: Двірничук Костянтин Васильович,  
кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича*

## **СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ЕМОЦІЙ НА ОСНОВІ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1734/>

У теперішній час системи штучного інтелекту зазвичай можуть обробляти запити людей, але вони не враховують невербальні сигнали, такі як вираз обличчя, інтонація та жести, які є важливими для повноцінного спілкування [1]. Це обмежує ефективність взаємодії людини з нейронною мережею. Розпізнавання емоцій в реальному часі може полегшити спілкування та збагатити інформацію, надану мережею [2]. Вчені, такі як Тіан Т., вивчають методи виявлення емоцій, але існують проблеми, такі як недостатня точність та здатність розпізнавати складні емоції [1].

Отже, актуальною науково-прикладною проблемою є створення і імплементація алгоритму для класифікації емоцій по ключовим точкам на обличчі.

Ця робота інноваційна через застосування згорткової нейронної мережі з нормованими локальними бінарними шаблонами, як вхідних даних для моделі [2]. Вона також проводить порівняльний аналіз різних конфігурацій моделей.

Об'єктом дослідження є нейронні мережі для розпізнавання емоцій на зображеннях та в реальному часі, а предметом – системи розпізнавання емоцій на основі згорткових нейронних мереж [3].

Мета цієї роботи полягає в створенні ефективною згорткової нейронної мережі, що використовує локальні бінарні шаблони для розпізнавання шести базових емоцій та відсутності емоцій на зображенні.

Було створено додаток Emotions AI на C++ з використанням Caffe. Він працює на базі алгоритму, який використовує EMD як метрику відстані та ЛБШ для обробки вхідних даних нейронної мережі. У процесі виконання дослідження отримано наступні науково-практичні результати:

1. Використання нормованих локальних бінарних шаблонів та EMD покращує результати розпізнавання емоцій [4]. У даному випадку моделі, що використовують ці методи, показали результати на 15% кращі, ніж класична модель, яка використовує RGB на вході.

2. Експерименти показали, що серед аналізованих варіантів конфігурацій мережі найкращі результати демонструє мережа, яка використовує локальні

бінарні шаблони з відстанню 1 від центрального пікселя, а також EMD для циклічних кодів [5].

3. Використання даної моделі не вирішує відому проблему з розпізнаванням відрази [4]. Це може бути пов'язано з нестачею прикладів вираження емоції та з тим, що зразки зображають огиду в поєднанні з іншими емоціями, що ускладнює виділення особливостей міміки для точної класифікації.

4. Щодо інших емоцій, таких як гнів, страх, радість, сум і здивування, мережа розпізнає їх з точністю у проміжку від 40% до 65%, що є задовільним результатом.

### **Список літератури:**

1. T. Tian, Y. Xu, and D. Tao, "Deep Learning for Emotion Recognition: A Survey," IEEE Transactions on Affective Computing, vol. 10, no. 1, pp. 3-18, Jan.-Mar. 2019.
2. L. Liu et al., "Local Binary Pattern Based Convolutional Neural Networks for Expression Recognition," in IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2018.
3. Y. LeCun, Y. Bengio, and G. Hinton, "Deep learning," Nature, vol. 521, no. 7553, pp. 436-444, May 2015.
4. Y. Cao, M. Long, and J. Wang, "Partial Order Preserving Hashing for Scalable Similarity Search," in Proceedings of the 28th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI), 2019.
5. K. Simonyan and A. Zisserman, "Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition," arXiv preprint arXiv:1409.1556, 2014.

*Швець Сергій Валерійович, магістрант,  
Приватний вищий навчальний заклад  
"Європейський університет"  
ORCID: 0009-0006-0060-7760*

*Науковий керівник: Яровий Роман Олександрович,  
кандидат технічних наук, доцент,  
Приватний вищий навчальний заклад  
"Європейський університет"*

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ МОДЕЛЕЙ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1725/>

### **Проблема класифікації зображень**

У сучасному світі бурхливий розвиток електронної комерції ставить нові виклики перед когнітивними та обчислювальними можливостями інформаційних систем. Постійно зростаючий об'єм інформації та зростаючі вимоги до валідності та організації даних вимагають автоматизації процесів

перевірки та класифікацій, у тому числі і щодо графічних зображень. Такі задачі вимагають когнітивних спроможностей від алгоритмів, що неможливо без використання сучасних алгоритмів побудованих на основі глибинного навчання.

### **Фундамент глибинного навчання**

Алгоритми глибинного навчання беруть натхнення із біологічних принципів побудови мозкового апарату, а саме будова нейрона та спосіб організації нейронів у мережу. Ідея перцептрона, штучного нейрона, була запропонована Френком Розенблатом у 1957 році. Запропонована ним модель добре справляється із лінійно-роздільними даними. Для більш складних задач модель перцептрона відповідно не застосовна, і у свою чергу було запропоновано багатопшарові нейронні мережі. Це у свою чергу створило фундамент для сучасного глибинного навчання, що здатне вирішувати у тому числі і задачі комп'ютерного зору та класифікації зображень.

Наразі запропоновано багато алгоритмів класифікації зображень, і постає питання їх еталонного співставлення для об'єктивної оцінки їх ступеня ефективності. Як рішення, дослідниками із Принстонського університету, було запропоновано і наразі підтримується, еталонний набір даних ImageNet. Станом на зараз він нараховує 14 мільйонів зображень у 20 тис. категоріях. Щороку відбувається змагання ILSVRC (ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge) – де дослідники з усього світу змагаються в точності класифікації зображень, використовуючи еталонні дані ImageNet. Це змагання дало надзвичайний поштовх бурхливому розвитку алгоритмам розпізнавання та класифікації зображень.

### **Методологія оцінювання ефективності ILSVRC**

Для оцінювання ефективності у змаганні ILSVRC використовують декілька показників

#### *Top-1 або Top-1 Accuracy*

Це відсоток випадків, у яких запропонована модель надала класифікацію вірно. Тут треба розуміти вірність класифікації як співпадіння еталонного класу із найбільш імовірним класом згідно передбачення моделі що тестується.

#### *Top-5 або Top-5 Accuracy*

Більш м'який критерій, що відповідно відповідає відсотку знаходження еталонного класу серед п'яти найбільш імовірних із запропонованих моделлю. Це важливий критерій оскільки у випадку складних зображень когнітивно вірних міток може бути декілька.

#### *Матриця помилок, або Confusion matrix*

Матриця розмірністю  $N \times N$  ( $N$  – кількість класів), що відповідно відображає кількість випадків, коли еталонний клас  $i$  було класифіковано моделлю як  $j$  клас.

Відповідно, матриця корисна для візуалізації заплутаності моделі та аналізу параметрів True Positive, True Negative, False Positive, False Negative.

## Cross-entropy loss

Ця метрика розраховується відповідно до формули

$$L = -\frac{1}{N} \sum_{o=1}^N \sum_{c=1}^M y_{o,c} \log(p_{o,c})$$

Де

$M$  – кількість класів

$N$  – кількість зразків

$y_{o,c}$  – це індикатор (0|1), який показує, чи відповідає зразок класу  $c$

$p_{o,c}$  – відповідно передбачена ймовірність приналежності зразка  $o$  до класу  $c$

Відповідно ця метрика надає усереднену оцінку ефективності моделі загалом.

### Оцінювання

Для розробки дослідники використовують валідаційний набір даних, щоб виконати налаштування параметрів моделі. Тестовий набір використовуються під час остаточного оцінювання запропонованої

## Поточні результати

Завдяки ImageNet та ILSVRC дослідники зі всього світу отримали можливість дослідити ефективність власних моделей на великорозмірних тестових даних. Як результат, запропоновані моделі класифікації зображень досягають надзвичайно високих ефективностей.



Поточний стан ефективності наявних моделей згідно із ILSVRC

Джерело – <https://paperswithcode.com/sota/image-classification-on-imagenet>

Розглянемо деякі із моделей лідерів.

### Сучасні моделі, застосовні для класифікації зображень

*OmniVec* – 92,4% Top-1 Accuracy

Запропонована компанією OpenAI, ця фреймворк є багатомодальним, тобто застосовна для обробки різних типів даних (текст, зображення, відео та аудіо тощо). Для кожного типу даних використовується окремий енкодер,

але простір векторів та backbone мережа є загальною, що дозволяє моделі використовувати різні модальності для навчання. Навчання по різних модальностях запропоновано проводити послідовно. Відповідно для різних задач використовуються різні голови (heads). У якості енкодера може бути застосовано трансформер (Vision Transformer, ViT), згорткову мережу або можливо використання безпосередніх даних. Відповідно, інформація, отримана з різних модальностей координується та інтегрується спільним проміжним шаром.

*CoCa – 91,0% Top-1 Accuracy*

Цей підхід було запропоновано Google. Він поєднує в собі кілька парадигм (single-encoder, dual-encoder та encoder-decoder) у одній моделі, що натренована із одночасно із застосуванням методу контрастних втрат та втрат під час генерування підписів (captioning / generative loss). Енкодер представлено трансформером або згортковою мережею, а декодер використовує архітектуру трансформера, що на першому етапі не використовує крос-увагу в унімодальних шарах, а надалі використовує крос-увагу до виходів енкодера зображення для навчання мультимодальних репрезентацій зображення-текст.

*Model Soup BASIC-L – 90,98% Top-1 Accuracy*

Ця методика полягає у тому, щоб об'єднати результати передбачень різних моделей через певні вагові коефіцієнти, усереднення або вагове голосування. Зазвичай використовують моделі, що добре себе зарекомендували у необхідних межах застосувань. Відповідно, вартість обчислень із використанням даного підходу може значним чином перевищувати інші методи, де використовується одна модель.

Проте цей підхід дає високу стійкість рішення і витрати можуть бути виправдані у критичних застосуваннях що вимагають високого ступеня надійності.

### **Шляхи покращення**

Не зважаючи на вузькість задачі по класифікації зображень безсумнівними лідерами у рішенні задач класифікації стають фреймворки та моделі що використовують мультимодальний підхід до навчання мереж. Проте, це призводить до збільшення кількості параметрів, зростанню обчислювальної складності та вимагає інноваційного підходу до енкодерів. Отже, можна зробити припущення, що майбутнє покращення ефективності можливо досягти шляхом пошуку більш продуктивних методів для вищесказаних елементів а також шляхом оркестрації існуючих архітектур. Це заслуговує на додаткові дослідження да експерименти.

### **Література:**

1. Russakovsky O., Deng J, Su H, Krause J., Satheesh S., Ma S., Huang Z., Karpathy A., Khosla A., Bernstein M., Berg A. C., Fei-Fei L. ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge. URL: <https://arxiv.org/pdf/1409.0575> (дата звернення: 07.05.2024)



2. Srivastava S., Sharma G. OmniVec: Learning robust representations with cross modal sharing. URL: <https://arxiv.org/pdf/2311.05709v1> (дата звернення: 07.05.2024)
3. Yu J., Zirui Wang Z. CoCa: Contrastive Captioners are Image-Text Foundation Models. URL: <https://arxiv.org/pdf/2205.01917v2> (дата звернення: 07.05.2024)
4. Wortsman M., Model soups: averaging weights of multiple fine-tuned models improves accuracy without increasing inference time. URL: <https://arxiv.org/pdf/2203.05482v3> (дата звернення: 07.05.2024)

*Шикеринець Степан Тарасович, аспірант,  
Приватний вищий навчальний заклад  
«Європейський університет»*

*Улічев Олександр Сергійович, кандидат технічних наук,  
доцент, Приватний вищий навчальний заклад  
«Європейський університет»*

## **ОГЛЯД ВРАЗЛИВОСТІ ПОРУШЕННЯ КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ (BROKEN ACCESS CONTROL) У ВЕБ ДОДАТКАХ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1746/>

Веб-додатки є важливою складовою сучасного різноманіття цифрових сервісів, включаючи фінансові та державні послуги, а також соціальні мережі та засоби комунікації. Вразливості, пов'язані з порушенням контролю доступу до об'єкту (Broken Access Control) [1], становлять значний ризик для цієї еко-системи, оскільки вони дозволяють зловмиснику обійти надані дозволи та права та здійснювати дії, на які він не має права [2]. Даний науковий документ містить огляд вразливості порушенням контролю доступу та методів її виявлення веб-додатках.

Контроль доступу, який іноді називають авторизацією, являє собою те, як веб-додаток надає доступ до вмісту та функцій одним користувачам, а іншим ні. Ці перевірки виконуються після автентифікації та визначають, що дозволено робити «авторизованим» користувачам. Контроль доступу звучить як проста проблема, але її надзвичайно важко правильно реалізувати. Модель контролю доступу веб-додатку тісно пов'язана з вмістом і функціями, які надає сайт. Крім того, користувачі можуть входити до кількох груп або ролей з різними привілеями. Більшість відомих веб-додатків вразливі до даної вразливості. Навіть якщо веб-додаток є повністю статичним, при неправильному налаштуванні, зловмисник може отримати доступ до конфіденційних файлів або модифікувати його [3].

94% веб-додатків із понад 318 тисяч, що були протестовані, є вразливими до певної форми порушенням контролю доступу. Існує багато різних форм даної вразливості, які спричиняють порушення контролю доступу до інформації. Серйозність вразливості може варіюватися в широкому діапазоні залежно від контексту, в якому працює веб-додаток, типу конфіденційної інформації, яка розкривається, і переваг, які вона може надати зловмиснику [4].

Типові форми даної вразливості [1]:

- Порушення принципу найменших привілеїв або заборони за замовчуванням, де доступ має надаватися лише для певних можливостей, ролей або користувачів, але доступний для всіх.
- Обхід перевірок контролю доступу шляхом зміни URL-адреси (підробка параметрів), внутрішнього стану програми чи сторінки HTML або використання інструменту атаки, що змінює запити API.
- Дозвіл на перегляд або редагування чужого облікового запису шляхом надання його унікального ідентифікатора (незахищені прямі посилання на об'єкти).
- Доступ до API із відсутніми елементами керування доступом (CRUD) для POST, PUT і DELETE.
- Підвищення або пониження привілеїв.
- Маніпуляція метаданими. Повторне відтворення або підробка маркера керування доступом JSON Web Token (JWT), або маніпуляції cookie або прихованими полями для підвищення привілеїв або використання недійсного JWT.
- Неправильна конфігурація CORS, що дозволяє отримати доступ до API з неавторизованих/ненадійних джерел.
- Переглядати автентифікованої веб-сторінки як неавтентифікований користувач або привілейованої сторінки як звичайний користувач.

У зв'язку із постійним збільшенням кількості веб-додатків та складності їхньої бізнес-логіки постає проблема підвищення ефективності та швидкості автоматичного пошуку вразливості порушенням контролю доступу.

Хоча сканери вразливостей є популярним інструментом для виявлення недоліків у веб-додатках та можуть швидко надавати результати, вони мають обмеження у виявленні нових векторів атак, що потребують глибокого розуміння бізнес-логіки та інтуїції.

Помилки в бізнес-логіці виникають, коли дизайн, реалізація або внутрішні процеси програми не відповідають очікуваному способу використання. Це може включати, наприклад, замовлення від'ємної кількості продукту або повторне використання того самого коду знижки. Навіть у такому простому прикладі стає очевидним, що сканери вразливостей має обмеження щодо порушення контролю доступу. Він не здатний розпізнати заплановану поведінку програми. З точки зору сканера, від'ємне число лишається числом, і

повторне використання певної функції не обов'язково є хибним. На відміну від інших вразливостей, таких як міжсайтовий скриптинг (XSS) та SQL-ін'єкція, сканер не може просто надавати вхідні дані та шукати попередньо визначений шаблон у відповіді програми, щоб визначити, чи може щось бути вразливим.

Застосування нових підходів і методологій обумовлено новими проблемами та безпековими викликами. Динамічний розвиток методів атак та проникнень вимагає переходу до більш комплексних методологій автоматизованого сканування, що виходять за рамки оцінювання на поверхневому рівні та враховують даталі й складові елементи механізмів контролю доступу. Крім того, застосування методів динамічного тестування, які імітують реальні сценарії та взаємодію користувачів, можуть давати цінну інформацію про досліджувану вразливість.

### **Список використаних джерел:**

1. OWASP Top 10: 2021. A01:2021 – Broken Access Control. URL: [https://owasp.org/Top10/A01\\_2021-Broken\\_Access\\_Control](https://owasp.org/Top10/A01_2021-Broken_Access_Control).
2. Ahmed Anas Salwa Elgamal Basheer Youssef. Survey on detecting and preventing web application broken access control attacks. International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE). 2024. Vol. 1, no. 14. P. 772-781.
3. OWASP Community. Broken Access Control. URL: [https://owasp.org/www-community/Broken\\_Access\\_Control](https://owasp.org/www-community/Broken_Access_Control).
4. CWE-200: Exposure of Sensitive Information to an Unauthorized Actor. URL: <https://cwe.mitre.org/data/definitions/200.html>.

## Секція 2. Економічні науки

*Баранов Даниїл Євгенович, студент,  
Харківський національний університет  
імені В.Н. Каразіна, м. Харків*

*Науковий керівник: Розіт Тетяна Володимирівна,  
кандидат економічних наук, доцент,  
доцент кафедри управління та адміністрування,  
Навчально-науковий інститут «Каразінська школа бізнесу»  
Харківський національний університет  
імені В.Н. Каразіна, м. Харків*

### АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1754/>

Аналіз результатів діяльності є важливим етапом управління підприємством, оскільки за його допомогою встановлюються основні фактори, які впливають на ефективність підприємства. Проведення аналізу дозволяє виявити потенційні проблеми та недоліки у діяльності підприємства, а також знайти шляхи для їх вирішення та покращення відповідно до вимог ринку.

У сучасному економічному середовищі, де глобальна конкуренція та швидкі ринкові зміни вимагають від компаній надзвичайної гнучкості та адаптивності, здатність до точного аналізу результатів діяльності є ключовим фактором корпоративної стійкості та розвитку. Ефективний аналіз результатів діяльності дозволяє компаніям не лише оцінити свої поточні показники, але й визначити потенційні можливості для зростання та проблемні сфери, які потребують уваги.

Глибокий аналіз є основою для стратегічного планування і дозволяє керівництву формулювати обґрунтовані стратегії, що базуються на реальних даних. Це особливо важливо у сферах прийняття інвестиційних рішень, управління ризиками та оптимізації операцій і ресурсів. Водночас аналіз ефективності допомагає визначити, як зовнішні зміни в економічному та політичному середовищі можуть вплинути на компанію, і підготуватися до можливих наслідків.

Бізнес-аналіз може варіюватися від традиційного фінансового аналізу до комплексних аналітичних підходів, а також інноваційні методи, включаючи використання великих даних та штучного інтелекту. Застосування цих методів дозволяє проводити більш комплексний і точний аналіз та надає компаніям значну конкурентну перевагу.

Для оцінки результатів діяльності компанії та побудови подальшого плану розвитку прийнято використовувати певні показники та методи їх аналізу. В залежності від виду аналізу організація обирає для себе певні показники

які відображають результат її діяльності. Якщо потрібно провести оцінку фінансових і нефінансових результатів діяльності, доцільно буде використовувати наступні показники:

#### Фінансові показники

- Виручка
- Валовий прибуток
- Операційний прибуток
- Чистий прибуток
- Рентабельність активів
- Маржа прибутку
- Рентабельність власного капіталу

#### Нефінансові показники

- Задоволеність клієнтів
- Лояльність клієнтів
- Якість продукції
- Інноваційна активність
- Соціальний вплив
- Екологічна результативність
- Задоволеність працівників

Виходячи з цих показників компанія може обрати певний метод аналізу який допоможе скласти звіт про успіхи в обраній галузі. Щоб оцінити фінансові показники зазвичай використовують горизонтальний аналіз, вертикальний аналіз, аналіз співвідношень, аналіз варіацій, комплексний економічний аналіз, коефіцієнтний аналіз, звіт про грошові потоки. Ці види аналізу допомагають розглянути організацію комплексно та дізнатись про усі переваги та недоліки у її господарській діяльності. Для аналізу нефінансових показників використовують різноманітні методи аналізу, наприклад SWOT-аналіз, або PEST-аналіз.

На прикладі "ВФ Україна" було проведено детальний аналіз фінансових показників та ефективності операційних процесів. Було розглянуто основні фінансові звіти за останній фінансовий рік, включаючи баланс, звіт про фінансові результати та звіт про рух грошових коштів. Крім того, використання операційних показників дозволило оцінити ефективність виробничих процесів і зрозуміти, наскільки оптимізовані бізнес-процедури. Використання аналітичних інструментів допомогло виявити ключові проблемні зони, які потребують уваги керівництва для подальшого розвитку. Організація демонструє сильні фінансові показники, що свідчить про її здатність ефективно керувати ресурсами та підтримувати фінансову стабільність в довгостроковій перспективі. "ВФ Україна" займає сильну конкурентну позицію на українському ринку мобільних телефонів з високою часткою ринку та високою лояльністю клієнтів, що підтверджує її конкурентоспроможність. Компанія активно інвестує в технологічний розвиток та інновації, що сприяє підвищенню задоволеності

клієнтів та збільшенню частки ринку, демонструє свою прихильність до суспільства та навколишнього середовища, активно впроваджуючи програми корпоративної соціальної відповідальності та екологічної стійкості. Загалом, "ВФ Україна" компанією, яка успішно поєднує фінансову ефективність з високим рівнем задоволеності клієнтів та співробітників, технологічним лідерством, соціальною відповідальністю та довгостроковою стійкістю.

Загальний аналіз діяльності компанії показує важливість комплексного підходу, який оцінює як фінансові, так і нефінансові показники. Оцінка фінансових показників відіграє важливу роль у забезпеченні фінансової стабільності та оцінці економічної ефективності підприємства. Водночас аналіз нефінансових показників, таких як задоволеність клієнтів, якість продукції та соціальний вплив, дає розуміння ширших аспектів діяльності компанії, які впливають на її репутацію та довгострокову стійкість. Ефективний аналіз корпоративної діяльності вимагає використання сучасних аналітичних інструментів і методик, які можуть адаптуватися до змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі компанії. Добре організований аналітичний процес може значно підвищити якість управлінських рішень і сприяти зростанню компанії, впровадженню інновацій та зміцненню її позицій на ринку.

#### **Список використаних джерел:**

1. Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development ISSN 1822-6760 / eISSN 2345-0355. Doi: 10.15544/mts.2015.08 2015. Vol. 37. No. 1: 80-94.
2. Sys Rev Pharm 2020; 11(6): 803 816 A multifaceted review journal in the field of pharmacy E-ISSN 0976-2779 P-ISSN 0975-8453

***Бойко Руслан Васильович**, кандидат технічних наук,  
старший науковий співробітник, начальник науково-дослідного  
відділу, Національний університет оборони України, м. Київ  
ORCID: 0000-0001-7240-4299*

## **ЕКОНОМІЧНА ВІЙНА ЯК СКЛАДОВА ЧАСТИНА ЗНИЖЕННЯ ОБОРОННОГО ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1738/>

Як показують дослідження, проведені Центром прогнозування соціально-економічних та політичних процесів, частка російського капіталу в українській економіці до початку російського повномасштабного військового вторгнення в Україну була чималою. Економічна присутність росіян була сконцентрована в стратегічних галузях економіки та у критичній інфраструктурі, наприклад, енергетиці, металургії. Якщо у першій половині 90-х років у власності росії був лише один нафтопереробний завод (НПЗ) в Україні, то у 2000-х – майже усі

НПЗ мали російський вплив. Якщо в першій половині 90-х років росія не володіла жодним українським металургійним заводом, то у 2000-х в Україні вже склався потужний сектор російських металургійних підприємств, що виробляли левову частку української металургійної продукції [1].

Відомі українські підприємства [2], які б могли виробляти продукцію подвійного призначення через підставні компанії доводились до банкрутства або просто знищувались. Це все було елементами економічного тиску (війни).

До складових економічної війни, що впливатиме на оборонний потенціал України можна віднести:

*газові війни* – серія економічних конфліктів, щодо умов постачання (транспортування) природного газу з росії до України та його транзиту до країн західної Європи. З боку росії ці війни мали за мету економічне та політичне підпорядкування України інтересам росії. Інформаційним фоном до цих воєн були постійні заяви російської сторони про “розкрадання газу” та економічну неспроможність держави України. Основними методами ведення газових війн були завищені тарифи на газ для України, занижені тарифи на його транспортування. Впливовим результатом газової війни щодо зниження оборонного потенціалу України була передача стратегічних бомбардувальників Ту-160, Ту-95, Ту-22 разом із ракетами до потенційного агресора. Цікаво, що спочатку як компенсація за бомбардувальники в урядових колах фігурувала цифра в 650 мільйонів доларів, потім – 450 мільйонів, а врешті росія списала з України боргів на 275 мільйонів доларів [3]. Базування російського Чорноморського флоту у Севастополі також йшло через списання цих же ж самих газових боргів.

*російсько-українська транзитна війна* – торговельно-економічне протистояння між Україною та росією в частині вантажоперевезень, що тривала з початку 2016 року. Складова масштабного військового, політичного і економічного протистояння між двома державами, зумовленого російською збройною агресією проти України 2014-2015 років.

*енергетична війна* – в умовах війни з Україною росія намагається використовувати енергетичну війну для “підриву міжнародної енергетичної безпеки” і маніпулює цим питанням, щоб послабити підтримку України в Європі. Росія продовжуватиме використовувати енергетику як зброю для глобальної економічної вигоди і політичного впливу, що свідчить про зв’язок між енергетикою, безпекою, політичними і військовими цілями. Енергетичною війною росія підштовхнула Захід до переходу на відновлювальну енергетику.

*блокада Азовського та Чорного морів* – під приводом військових навчань росія обмежує морський суверенітет України, обмежує свободу судноплавства в Чорному та Азовському морях та перешкоджає морським перевезенням, необхідним для економіки України.

Україна, як країна, що переживає війну, стикається зі складними викликами та водночас з можливостями в економічній сфері. Держава має

використовувати свій науковий потенціал, ресурси та підтримку міжнародних партнерів для забезпечення стійкого розвитку після війни.

Повоєнному економічному відновленню нашої держави сприятиме:

1. *Розвиток важкої промисловості*: війна суттєво вплинула на важку промисловість, але цей сектор має потенціал для відновлення. Реконструкція заводів та відновлення виробництва можуть створити нові робочі місця та збільшити внутрішній обсяг виробництва;

2. *Енергетика*: відновлення енергетичного сектору є критично важливим. Інвестиції в альтернативні джерела енергії та модернізація існуючої інфраструктури можуть забезпечити стійке енергопостачання;

3. *Зовнішньоторговельні відносини*: відновлення зовнішньої торгівлі сприяє економічному зростанню. Розширення експортних ринків та активне залучення іноземних інвесторів забезпечать підтримку цього сектора;

4. *Підтримка підприємств малого і середнього бізнесу* є вкрай важливою. Інвестиції в цей сектор можуть створити додаткові робочі місця та сприяти економічному зростанню;

5. *Ринок праці*: відновлення ринку праці та забезпечення робочих місць є ключовим завданням. Залучення фахівців та підтримка зайнятості можуть значно покращити економічну ситуацію в Україні.

#### **Література:**

1. Російська економічна експансія в Україні, Богдан Сікора, <https://universum.lviv.ua/magazines/universum/2002/3/exp.html>
2. Російсько-українська економічна війна. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>
3. Чому Україна передала Росії стратегічні бомбардувальники, які зараз обстрілюють ракетами українські міста? <https://www.radiosvoboda.org/a/ukrayina-rosiya-bombarduyvalnyky-tu-95-tu-160-borhy-haz-peredacha/32398767.html>

*Гадзало Надія Михайлівна, аспірантка,  
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів*

*Науковий керівник: Лемішовська Олеся Степанівна,  
кандидат економічних наук, доцент,  
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів*

### **ФУНКЦІОНАЛЬНА РОЛЬ ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УПРАВЛІННІ ФІНАНСОВИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ БУДІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1723/>

Прибуток (результат усіх видів діяльності підприємства) завжди розглядається найважливішим критерієм успішної роботи будь-якого економічно-господарського суб'єкта. Такий показник характеризує остаточний результат діяльності підприємства і є джерелом приросту його активів



(передумова формування потенціалу розвитку). Саме тому повноцінна та адекватна інформаційна база про фінансові результати підприємства будь-якого виду діяльності є необхідною умовою якісного управління його прибутковістю. Для прийняття раціональних управлінських рішень в сучасних складних умовах ведення діяльності підприємствами (компаніями) будівельної сфери керівникам і менеджерам цих підприємств необхідно володіти достовірною інформацією про весь спектр операційної діяльності, стан галузевого ринку та перспективи в оглядовому майбутньому.

Результати операційної діяльності будівельної організації, визначені в системі бухгалтерського обліку і оприлюднені у традиційних формах фінансової звітності, стають відомими тільки після закінчення звітного періоду. Для забезпечення інформацією оперативного і, як наслідок, стратегічного, управління компанії впроваджують у практику контролінг – концепцію інформації й управління. В узагальненому виді її можна визначити як обліково-аналітичну систему, що реалізує синтез елементів різних видів обліку, аналізу, контролю і планування. У вітчизняних розробках за цією тематикою відзначається, що на теперішній час «залишається чимало невирішених питань, які потребують детального дослідження та надання практичних пропозицій щодо організації обліково-аналітичного забезпечення управління фінансовими результатами підприємства» [1].

У дослідженнях науковців насамперед йдеться про окреслення змісту обліково-аналітичної системи як основного організаційного механізму формування інформації для аналізу результатів діяльності» [2]. Розробки за цією тематикою спрямовуються на удосконалення процесів поточного формування інформації про фінансові результати та вироблення адаптивних підходів до аналітичного її опрацювання. Розглядувана нами система повинна забезпечувати користувачів всією необхідною фінансовою і не фінансовою інформацією. Систематизована в такий спосіб інформація формує основу управлінському персоналу для комплексного оцінювання результатів діяльності будівельного підприємства та прийняття обґрунтованих рішень.

У працях науковців пропонуються різні шляхи удосконалення процесів відображення оперативних даних про фінансові результати в традиційних видах обліку, зокрема шляхом впровадження аналітичних рахунків доходів та витрат, аргументуючи що «обліковий процес слід організувати на основі інтеграції, тобто усі складові (об'єкти обліку) повинні бути взаємопов'язані між собою єдиним масивом інформації» [3, с. 127]. Пропозиції також стосуються деталізації даних про валовий прибуток (збиток) за будівельними контрактами (об'єктами будівництва), що корелює з положеннями відповідного міжнародного стандарту [4]. При цьому відзначимо, що обліково-аналітична інформація придатна для система управління фінансовими результатами разом з управлінським аналізом. Відзначимо також і те, що для будівельних організацій з їхньою специфікою діяльності дані традиційної бухгалтерської системи, накопичені на рахунках 70 «Доходи від реалізації» та 90 «Собівартість

реалізації», не в повній мірі забезпечують інформативний запит управлінської системи.

Організаційні і змістові параметри обліково-аналітичного забезпечення управління фінансовими результатами необхідно розглядати послідовним процесом формування інформаційних потоків з виділенням окремих об'єктів та етапів будівництва. У цьому контексті відзначимо введення на міжнародному рівні МСФЗ 15 «Виручка за контрактами з клієнтами» [4], який замінив МСБО 18 «Дохід» та МСБО 11 «Будівельні контракти». Тому очікуване введення у національну стандартизацію обліку положень МСФЗ 15 підвищить рівень формалізованої інформації в систему обліково-аналітичного забезпечення процесів управління фінансовими результатами на підприємствах будівельної галузі. Така інформація надасть більшу прозорість про стан виконання контракту та зобов'язання за ним, а також змогу розкрити контрактну ціну чи визнати проміжний дохід.

Система обліку за виробничою собівартістю широко поширена в економічно розвинутих країнах під назвою «директ-костинг» (система обліку змінних витрат), яка може бути покладена в основу системи обліково-аналітичного забезпечення, зокрема в процесах калькулювання й оцінки будівельних об'єктів. Мета досліджуваної інформаційно-аналітичної системи полягає у накопиченні показників про витрати, доходи та фінансові результати у кожному окремому об'єкті будівництва. Враховуючи, що основним показником будівельної організації є валовий прибуток, необхідно акцентувати увагу в процесі бюджетування прибутку на перетворенні цільового бюджету прибутку за будівельними об'єктами.

Запропонований інструментарій формування інформаційних ресурсів в обліково-аналітичній системі про стан та джерела походження прибутків (збитків) в розрізі будівельних об'єктів діяльності допоможе підвищити якість контролювання та управління фінансовими результатами на будівельних підприємствах та забезпечить виявлення резервів зростання прибутковості діяльності. Отримана в цій системі інформація про доходи, витрати та фінансові результати будівельних підприємств може бути використана в Примітках до річної фінансової звітності. Однією з важливих проблем аналізу бухгалтерської фінансової звітності в процесі обґрунтування економічних рішень є отримання показників, придатних для порівняння. А тому важливим моментом є те, що у Примітках до фінансової звітності відбувається деталізація інформації основних звітних форм задля забезпечення повної зрозумілості.

#### **Список використаних джерел:**

1. Пасенко Н. С. Організація обліково-аналітичного забезпечення управління фінансовими результатами підприємства. Глобальні та національні проблеми економіки. – 2017. – №17. – С. 854-859.
2. Мельник Т. Формування інформаційних ресурсів управлінського обліку для контролювання фінансових результатів підприємства. Молодий вчений. – 2015. – № 8 (23) – С. 63-68.

3. Формування обліково-аналітичного забезпечення управління витратами підприємств та їх об'єднань : [монографія] / [А. Пилипенко, І. Дзьобко, О. Писарчук]. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. – 344 с.

4. Міжнародний стандарт фінансової звітності 15 «Виручка за контрактами з клієнтами» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://drive.google.com/file/d/0B2K6MM59mUd0azJOZDZoRWFpSDA/view>.

*Глазунов Анатолій Олегович, аспірант 4-го року навчання,  
Національний університет  
«Києво-Могилянська академія», м. Київ  
ORCID: 0000-0002-0364-6179*

*Науковий керівник: Лук'яненко Ірина Григорівна,  
доктор економічних наук, професор,  
Національний університет  
«Києво-Могилянська академія», м. Київ*

## **ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ІНДЕКСУ КРЕДИТНИХ СТАНДАРТІВ ДЛЯ КОРПОРАТИВНОГО ТА РОЗДРІБНОГО КРЕДИТУВАННЯ БАНКІВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1709/>

До 2014 року корпоративне та роздрібне кредитування було активним, але зумовлене недоліками у практиці банків. Фінустанови видавали значні кредити корпоративним клієнтам, деякі з яких або не мали наміру повертати, або мали низькі операційні доходи. Анексія Криму Росією та війна на Донбасі спричинили економічну кризу у 2014 році. Ці події призвели до фінансової кризи, в результаті якої девальвація гривні поглибила проблеми для тих, позичальників, що мали кредити в іноземній валюті. Це призвело до зростання непрацюючих кредитів у портфелі з 16.3% у 2014 році до 52.2% у 2018 році.

Криза 2014-2015 років була критичним моментом. Національний банк України значно покращив нагляд та регулювання банків, впроваджуючи міжнародні стандарти, включаючи пруденційні вимоги щодо кредитних ризиків. Це змусило банки переглянути стандарти кредитування та посилити їх, щоб поліпшити якість кредитів.

Український ринок кредитування зазнав нових криз у 2020 та 2022 роках, остання з яких була спричинена російським вторгненням. Ці кризи вплинули на попит та пропозицію кредитів. В результаті рівень кредитування в Україні залишався низьким протягом багатьох років

Низький рівень кредитування потенційно створює ризики як для фінансового сектору через знижену прибутковність банків, так і для реального сектору через недостатнє фінансування економіки. Складність моніторингу банківських ризиків полягає в кількісній оцінці пропозиції кредитів. Зокрема, такі фактори пропозиції кредитування, як внутрішня кредитна політика банків,

не можна спостерігати напряду, оскільки це абстрактне поняття. Категоріальні дані з опитувань умов банківського кредитування можуть допомогти отримати інформацію про ці невидимі (латентні) змінні [1; 5].

В даному випадку для українських реалій пропонується використати удосконалений процес моделювання, подібний до описаного у Вошко [6]. Категоріальні дані з опитування про умови банківського кредитування, що НБУ проводить щоквартально, трансформуються в кількісний індекс кредитних стандартів. Індекс є опосередкованим індикатором, що дозволяє виміряти пропозицію кредитування.

Зазвичай, результати опитувань на рівні банків є конфіденційними і не доступні для публічного використання. Існують дослідження з використанням категоріальних даних опитувань для визначення факторів попиту та пропозиції кредитування, наприклад, в Євросоні [2-4] та США [1]. Вошко використала панельні дані (на рівні банків) опитування старших кредитних спеціалістів для моделювання зростання корпоративних, іпотечних та споживчих кредитів у Польщі [6].

НБУ здійснює щоквартальне опитування щодо умов банківського кредитування з 2011 року з метою забезпечення кращого розуміння стану та тенденцій кредитного ринку через отримання оцінок та прогнозів банків щодо змін у стандартах та умовах кредитування для населення та бізнесу, а також змін у попиті на кредити. Лише фінансово стійкі банки надають відповіді на опитування. Доступні якісні дані на рівні банків з 2015 по 2022 рік, проте після 2020 року кількість опитаних банків зменшилася. Тим не менш, це не вплинуло на репрезентативність даних, оскільки опитані банки завжди складали більшість за чистими активами. Обрана вибірка для панельних даних є незбалансованою та включає 56 банків та 872 спостереження. Основним питанням є оцінка змін у стандартах кредитування корпоративних, іпотечних або споживчих кредитів протягом останнього кварталу.

Відповіді респондентів про зміну кредитних стандартів для корпоративних і споживчих кредитів та іпотеки використано як залежну змінну. З метою полегшення інтерпретації результатів та збільшення кількості спостережень у кожній категорії, п'ять категорій об'єднано у три: «пом'якшилися», «не змінилися» та «посилилися». Оскільки ці відповіді є категоріально впорядкованими даними, було розроблено панельну впорядковану логіт-модель, яка пояснює ймовірність переходу банку з однієї категорії в іншу. Залежна змінна набуває значень  $\{1,0,-1\}$ , які представляють відповіді «посилення», «без змін» та «послаблення» відповідно. Вищі розрахункові значення логіт-моделі вказуватимуть на вищу ймовірність переходу від категорії послаблення кредитних стандартів до без змін або без змін до категорії посилення і навпаки.

Впорядкована логіт-модель має наступну структурну форму:

$$z_{i,t} = \log \left( \frac{\sum_q B^q X_{i,t}^q}{1 - \sum_q B^q X_{i,t}^q} \right), \quad (1)$$

де  $z_{i,t}$  – розрахункове значення банку  $i$  в кварталі  $t$

$X_{i,t}^q$  – вектор пояснювальних змінних (Табл. 1). За орієнтир, які показники використовувати, було обрано ті фактори, які банки зазначили в опитуванні  $q$  – кількість пояснювальних змінних.

Відповідно індекс кредитних стандартів – це нормалізовані від 0 до 100 розрахункові значення впорядкованої логіт-моделі за допомогою нормалізації мінмакс.

**Таблиця 1**

Пояснювальні змінні впорядкованої логіт-моделі для різних типів кредитів

<b>Корпоративні кредити</b>	<b>Іпотека</b>	<b>Споживчі кредити</b>
Ставки за новими кредитами на міжбанківському ринку	Ставки за новими кредитами на міжбанківському ринку	Ставки за новими кредитами на міжбанківському ринку
Інфляція	Інфляція	Інфляція
Зміна реального ВВП	Зміна реального ВВП	Зміна реального ВВП
Норматив адекватності регулятивного капіталу	Норматив адекватності регулятивного капіталу	Норматив адекватності регулятивного капіталу
Норматив короткострокової ліквідності	Норматив короткострокової ліквідності	Норматив короткострокової ліквідності
Зміна обмінного курсу	Зміна обмінного курсу	Зміна обмінного курсу
Конкуренція, вплинула на посилення або послаблення КС*	Конкуренція, вплинула на посилення або послаблення КС*	Конкуренція, вплинула на посилення або послаблення КС*
	Очікування перспектив ринку нерухомості вплинули на посилення або послаблення КС*	Ризик застави вплинув на посилення або послаблення КС*
		Очікування платоспроможності споживачів вплинули на посилення або послаблення КС*

*Примітка:* \* даммі змінна, що вказує на те чи банки зазначили чи фактор сприяв посиленню або послабленню КС.

*Джерело:* власна розробка автора.

Результати моделювання показують, що збільшення ставок на міжбанківському ринку впливає на посилення кредитних стандартів для корпоративних кредитів (Табл. 2). Запропонована модель дозволяє оцінити вплив різних факторів на стандарти корпоративного, споживчого та іпотечного кредитування. Варто зазначити, що коефіцієнти моделі не можуть бути прямо інтерпретовані. Додатні значення сигналізують лише про збільшення ймовірності посилення стандартів, в той час як від'ємні вказують на послаблення.

Виявлено, що ріст реального ВВП та збільшення конкуренції між банками сприяють послабленню кредитних стандартів для корпоративних кредитів. Підвищення економічної активності також впливає на послаблення стандартів для іпотечного кредитування. Крім того, очікування розвитку ринку нерухомості та конкуренція між банками впливають як на посилення, так і на послаблення кредитних стандартів для іпотечних кредитів. У контексті споживчого кредитування виявлено, що основними факторами, що впливають на кредитні стандарти, є очікування платоспроможності позичальників та

конкуренція між банками. Вони сприяють як послабленню, так і посиленню кредитних стандартів для споживчих кредитів.

**Таблиця 2**

**Результати оцінювання впорядкованої логіт моделі  
на основі реальних даних**

	Корпоративне кредитування (1)	Іпотечне кредитування (2)	Споживче кредитування (3)
Ставки за новими кредитами на міжбанківському ринку	0.094*** (0.026)	0.053 (0.039)	0.043 (0.033)
Інфляція <sub>t-1</sub>	-0.001 (0.008)	0.018 (0.012)	-0.001 (0.011)
Зміна реального ВВП <sub>t-1</sub>	-0.029* (0.013)	-0.043* (0.018)	-0.027 (0.015)
Норматив адекватності регулятивного капіталу <sub>t-1</sub>	-0.003 (0.008)	0.014 (0.011)	0.007 (0.010)
Норматив короткострокової ліквідності <sub>t-1</sub>	-0.004 (0.004)	-0.004 (0.006)	-0.007 (0.005)
Зміна обмінного курсу	0.019 (0.014)	-0.016 (0.021)	-0.028 (0.017)
Конкуренція, вплинула на посилення КС	0.482 (0.389)	2.418** (0.842)	1.585 (0.833)
Конкуренція вплинула на послаблення КС	-2.642*** (0.284)	-3.857*** (0.488)	-4.005*** (0.341)
Очікування перспектив ринку нерухомості вплинули на посилення КС		4.452*** (0.482)	
Очікування перспектив ринку нерухомості вплинули на послаблення КС		-1.938*** (0.563)	
Ризик застави вплинув на посилення КС			0.280 (0.428)
Ризик застави вплинув на послаблення КС			-20.946 (29690.417)
Очікування платоспроможності споживачів вплинули на посилення КС			2.856*** (0.380)
Очікування платоспроможності споживачів вплинули на послаблення КС			-1.007** (0.372)
Точка відрізання 1	-0.555 (1.559)	-4.593* (2.338)	-5.656** (1.926)
Точка відрізання 2	3.790* (1.564)	2.439 (2.334)	0.228 (1.899)
sigma2_u	0.489** (0.188)	0.621* (0.290)	0.730* (0.300)
Кількість спостережень	756	756	756

Стандартні похибки в дужках

Рівень значущості: \*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

Джерело: власна розробка автора.

Для того, щоб проаналізувати зміну кредитних стандартів для банківської системи побудовано середньозважений індекс кредитних стандартів. Агрегований індекс, тобто середньозважений на чисті активи, має добру здатність відтворювати баланс респондентів (Рис. 1). Агрегований

індикатор сигналізує про те, що банки в Україні посилювали стандарти корпоративного кредитування під час епізодів економічної кризи у 2014-2015 та 2022 роках. Згідно з результатами моделювання для іпотеки та споживчих кредитів банки послабили кредитні стандарти тільки в 2022 році. Агрегований індекс демонструє, що банки загалом не пом'якшували свої стандарти кредитування протягом більшості періодів для всіх типів кредитів. Проте, індекс на рівні системи сигналізує про послаблення кредитних стандартів для споживчих кредитів у 2021 році.

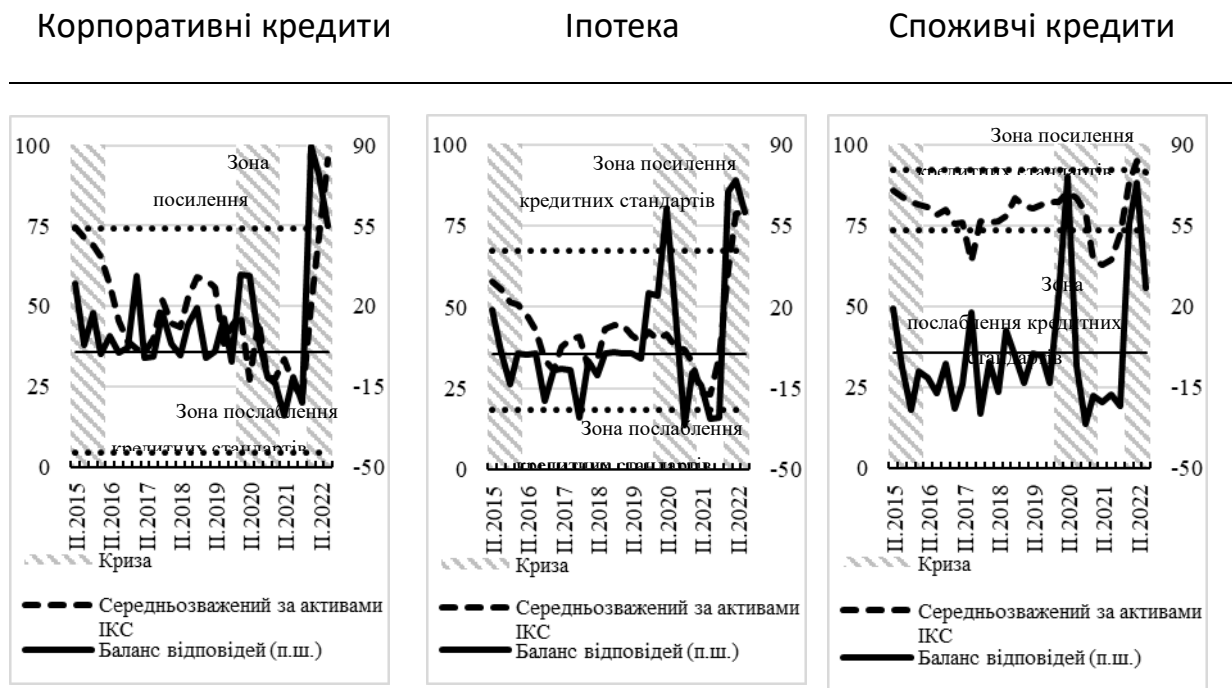


Рис. 1. Індекс кредитних стандартів, зважений за активами банків  
Джерело: розраховано автором

Загалом, агреговані значення індексу кредитних стандартів дають розуміння про динаміку стандартів кредитування в Україні, проливаючи світло на зміну кредитних стандартів банками у відповідь на кризові епізоди. Таким чином, розроблений індекс кредитних стандартів на основі системного підходу із застосування економетричних моделей дозволяє кількісно оцінити пропозицію роздрібного та корпоративного кредитування в Україні.

#### Список використаної літератури:

1. Bassett W. F., Chosak M. B., Driscoll J. C. та ін. Changes in bank lending standards and the macroeconomy. *Journal of Monetary Economics*. Вип.62, 03.2014. С. 23-40. DOI:10.1016/j.jmoneco.2013.12.005.
2. Bondt G. de, Maddaloni A., Peydro J.-L. та ін. The Euro Area Bank Lending Survey Matters: Empirical Evidence for Credit and Output Growth. *SSRN Electronic Journal*. 2010. DOI:10.2139/ssrn.1551879

3. Ciccarelli M., Maddaloni A., Peydro J.-L. Heterogeneous Transmission Mechanism: Monetary Policy and Financial Fragility in the Euro Area. *SSRN Electronic Journal*. 2013. DOI:10.2139/ssrn.2233313.
4. Ciccarelli M., Maddaloni A., Peydró J.-L. Trusting the bankers: A new look at the credit channel of monetary policy. *Review of Economic Dynamics*. Вип. 18, № 4. С. 979-1002. DOI:10.1016/j.red.2014.11.002.
5. Lown C., Morgan D. P. The Credit Cycle and the Business Cycle: New Findings Using the Loan Officer Opinion Survey. *Journal of Money, Credit and Banking*. Вип. 38, № 6. С. 1575-1597.
6. Wosko Z. Modelling Credit Growth in Commercial Banks with the Use of Data From Senior Loan Officers Opinion Survey. *SSRN Electronic Journal*. 2015. DOI:10.2139/ssrn.2671197.

*Головнюв Віталій Ігорович, аспірант,  
Львівський національний університет  
імені Івана Франка, м. Львів*

*Науковий керівник: Голубник Ольга Романівна,  
кандидат економічних наук, доцент,  
Львівський національний університет  
імені Івана Франка, м. Львів*

## **НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1735/>

В умовах стрімкого формування інформаційного (постіндустріального) суспільства, розвитку ІТ-технологій, штучного інтелекту надзвичайно актуальним є питання розвитку та вдосконалення напрямів управління конкурентоспроможністю людського капіталу (ЛК), оскільки штучний інтелект значно переважає можливості людини в частині самонавчання та розвитку, не потребує догляду за фізичним, моральним та психологічним станом, станом здоров'я.

Поняття вдосконалення управління можна охарактеризувати як системний підхід до постійного покращення процесів, методів, систем та практик, спрямованих на досягнення кращих результатів та підвищення ефективності в організації або в будь-якій іншій сфері діяльності. Основні характеристики цього поняття включають цільове спрямування, системність, постійність, залучення персоналу, використання доказової бази, гнучкість, лідерство та відповідальність.

Давайте розглянемо деякі з напрямів вдосконалення управління конкурентоспроможністю людського капіталу, які на нашу думку допоможуть працівникам конкурувати з новітніми технологіями (табл. 1).



Таблиця 1

**Основні напрями вдосконалення управління конкурентоспроможністю людського капіталу**

<b>Напрямок вдосконалення конкурентоспроможністю ЛК</b>	<b>Ціль яку планується досягнути</b>	<b>Шляхи досягнення цілі</b>
Розвиток навичок та навчання	Забезпечення постійного розвитку та навчання співробітників	Програми менторингу, тренінги, онлайн-курси тощо
Створення стимулюючого середовища	Створення робочого середовища, яке сприяє розвитку та мотивації співробітників	Гнучкий графік роботи, можливості для самовираження та розвитку, а також стимулюючі програми
Управління талантами	Систематичне виявлення, розвиток та збереження талановитих співробітників	Програми кар'єрного розвитку, внутрішні перегляди талантів та програми мотивації
Збалансована система оцінки та винагороди працівнику	Встановлення системи оцінки, яка враховує як кількісні, так і якісні показники виконання	Розроблена система винагороди за результатами діяльності
Стратегічне планування розвитку кар'єри працівника	Допомога співробітникам у розробці та втіленні стратегій розвитку їхньої кар'єри в організації	Стратегія кадрової драбини
Збільшення відкритості та комунікації в колективі	Створення відкритих каналів комунікації між керівниками та співробітниками для обміну ідеями, зворотнього зв'язку та вирішення проблем	Проведення спільних неформальних подій та зустрічей. Проведення дня обміну думками тощо
Використання технологій	Використання сучасних технологій для ефективного управління людським капіталом	HR-системи, аналітика даних для оцінки продуктивності та робота з даними для прогнозування потреб у персоналі
Управління ризиками та забезпечення безпеки праці	Зведення до нульового показника ризиків пов'язаних з технікою безпеки	Проведення вступних та повторних інструктажів, якісне оформлення робочих місць
Зменшення фіктивного людського капіталу	Якісний відбір кандидатів на вакантні посади	Перевірка документів про освіту, відгуків з попередньої роботи. Проведення тестування при прийомі на роботу

На вдосконалення напрямів управління конкурентоспроможністю людського капіталу та досягнення особистісного росту працівника впливають навички людини. Давайте розглянемо найбільш важливі навички, які допомагають співробітникам ефективно взаємодіяти, розвиватися та пристосовуватися до змін:

1. Комунікаційні навички: Здатність ефективно спілкуватися з колегами, керівництвом та іншими зацікавленими сторонами в організації є ключовою для успішного управління конкурентоспроможністю людського капіталу.

2. Емоційний інтелект: Здатність розуміти свої власні емоції та емоції інших співробітників, а також ефективно керувати ними, є важливою для успішного спілкування та співпраці в колективі

3. Лідерські навички: Здатність керувати, мотивувати та навчати інших співробітників є важливою для створення стимулюючого та продуктивного робочого середовища.

4. Аналітичні навички: Здатність збирати, аналізувати та інтерпретувати дані є важливою для прийняття обґрунтованих рішень в управлінні людським капіталом.

5. Вміння бачити причинно-наслідкові зв'язки: Здатність передбачати кінцевий результат під час прийняття рішення як діяти в тій чи іншій ситуації.

6. Проблемно-орієнтованість: Здатність розпізнавати проблеми, аналізувати їх та шукати ефективні рішення для вирішення є критичною для управління конкурентоспроможністю.

7. Гнучкість та адаптивність: Здатність адаптуватися до змін в організаційному середовищі та швидко відгукуватися на нові виклики є ключовою для забезпечення конкурентоспроможності.

Разом з тим, існує низка несприятливих чинників, сукупність котрих протидіє реалізації потенціалу позитивних чинників і одночасно не дає останнім можливості виступати в якості конкурентної бази людського потенціалу та ефективного управління ним. Нині переважна частина населення «прив'язана» до застарілих технологічних та економічних укладів, архаїчних соціально-економічних практик; масові групи дорослого населення мають низьку навчальну активність і пасіонарність, виявляють глухий опір засвоєнню нових правил і практик [1, с. 3-4].

Також слід зауважити, що поширення непродуктивних форм людського капіталу, процеси його фіктивізації в сучасних умовах набувають глобального масштабу, суттєво впливаючи на формування, нагромадження та використання людського капіталу на всіх рівнях [2, с. 90].

Фіктивний людський капітал може виникати з кількох причин, які часто взаємодіють між собою, а саме:

1. Тиск на результативність і відображення успіху: У конкурентному середовищі організації часто відчують тиск на досягнення певних показників продуктивності та успіху. Це може спонукати керівництво до штучного завищення звітності та оцінок співробітників, щоб показати кращі результати, ніж насправді.

2. Недостатня система оцінки та контролю: Якщо організація має слабку систему оцінки працівників або неефективний механізм контролю, це може сприяти виникненню фіктивного людського капіталу.

3. Непослідовність у цінностях та культурі організації: Якщо організація не підтримує відкритість, чесність у своїй культурі, це може сприяти виникненню ситуацій, коли працівники відчують тиск на штучне завищення своїх досягнень.

4. Недостатня внутрішня комунікація: Якщо внутрішня комунікація в організації є недостатньою або неефективною, працівники можуть відчувати необхідність у вигадуванні своїх досягнень, щоб відповідати очікуванням керівництва.

5. Відсутність відповідальності за результати: Якщо в організації немає чіткої відповідальності за результати та наслідки недостовірної звітності, це може стимулювати співробітників до маніпулювання даними.

6. Недостатня конкуренція кандидатів на вакантні посади; Така ситуація призводить до заповнення вакантної посади працівником з низькими кваліфікаційними рисами, без достатнього рівня знань та особистого досвіду.

Підсумовуючи вищенаведене, в умовах сьогодення, кадровий голод стає дедалі більшою проблемою кожної компанії, тому питання фіктивного людського капіталу стає проблемою, яку на нашу думку, одну з перших необхідно вирішувати при розгляді напрямів вдосконалення управління конкурентоспроможністю людського капіталу.

#### **Список використаних джерел:**

1. Лучик С. Д., Тарасюк Г. М. Управління конкурентоспроможністю людського потенціалу в перспективному входженні України до ЄС : монографія / за наук. ред. д-ра екон. наук, проф. В. М. Нижника. – Хмельницький : ХНУ, 2017. – 502 с.
2. Грішнова О. АП., Брінцева О. Г. Фіктивний людський капітал: сутність, характерні особливості, чинники формування. Демографія та соціальна економіка, 2015, № 1 (23) – С. 90-101.

*Закревська Єлизавета Валентинівна, студентка,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут  
імені Ігоря Сікорського», м. Київ*

*Науковий керівник: Макалюк Ірина Віталіївна,  
кандидат економічних наук, доцент,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут  
імені Ігоря Сікорського», м. Київ*

#### **ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМКІВ ПІДВИЩЕННЯ ДОХОДНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «НАШ СЕРВІС»**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1745/>

З метою сприяння успішній діяльності підприємства ТОВ «НАШ СЕРВІС», воно розробляє свою систему управлінської звітності, яка включає необхідний вигляд та зміст форм. Головна мета цієї звітності – надання керівництву відповідної інформації щодо рівня прибутковості підприємства в

цілому, конкретного підрозділу, певної продукції або групи продуктів; рівня витрат підприємства в цілому, конкретного підрозділу, певної продукції або групи продуктів; зіставлення показників за різні періоди та між фактичним виконанням і плановим завданням [3].

Облікова політика ТОВ «НАШ СЕРВІС» визначалася основними факторами, такими як:

- 1) форма власності та організаційно-правова форма підприємства;
- 2) галузева приналежність та вид діяльності;
- 3) обсяги діяльності та чисельність працівників;
- 4) система оподаткування;
- 5) ступінь свободи діяльності в ринкових умовах, така як самостійність у ціноутворенні та виборі партнерів;
- 6) стратегія фінансово-господарського розвитку, включаючи мету і завдання економічного розвитку та очікувані напрями інвестицій;
- 7) наявність матеріальної бази, зокрема забезпечення комп'ютерною технікою та іншими засобами оргтехніки, програмними продуктами тощо;
- 8) система інформаційного забезпечення підприємства, охоплюючи всі необхідні напрями для ефективної діяльності підприємства.

Важливо відзначити, що формування облікової політики в організації облікового процесу ТОВ «НАШ СЕРВІС» визначалося не лише зазначеними вище факторами, але також враховувало вибір форми ведення бухгалтерського обліку. Науково обґрунтована організація управлінського обліку ТОВ «НАШ СЕРВІС» вирішує такі завдання [1]:

- які принципи, форми й способи управлінського обліку використовуються;
- яким чином здійснюється групування, інтерпретація та передача даних управлінського обліку;
- ким здійснюється формування інформації про факти господарського життя;
- в які терміни надається інформація та визначені звіти відповідальних за ведення управлінського обліку;
- яким чином здійснюється оцінка та використання даних управлінського обліку для формування проектів управлінських рішень та інше.

Сказане свідчить про те, що в сучасних умовах перед ТОВ «НАШ СЕРВІС» постають нові завдання, вирішення яких неможливе без відповідних перетворень в сфері управління, включаючи методи і технології планування, обліку, контролю, економічного аналізу і підтримки прийняття управлінських рішень.

Організація і методика ведення автоматизації бухгалтерського та податкового обліку на підприємстві ТОВ «НАШ СЕРВІС» можуть включати такі елементи [4]:

1. Вибір бухгалтерської програми: компанія може обрати відповідну бухгалтерську програму, яка відповідає їхнім потребам. Це може бути

програмне забезпечення, що дозволяє вести бухгалтерський облік, формувати фінансові звіти, розраховувати податки тощо.

2. Інтеграція з іншими системами: автоматизація бухгалтерського та податкового обліку може передбачати інтеграцію з іншими системами, такими як система управління виробництвом або система управління клієнтами. Це дозволяє автоматично отримувати необхідні дані та забезпечує їх консистентність і точність.

3. Автоматичний облік фінансових операцій: система автоматизованого бухгалтерського обліку дозволяє вести облік фінансових операцій, таких як внесення та виведення коштів, оплата поставщикам, отримання від клієнтів тощо. Це допомагає вирішити завдання швидкого та точного обліку фінансових операцій [2].

4. Автоматичне формування звітності: система автоматизованого бухгалтерського обліку дозволяє автоматично формувати різні звіти та документи, такі як баланс, звіт про прибуток та збиток, звіт про рух грошових коштів, податкові звіти тощо. Це спрощує процес підготовки звітності та забезпечує її точність та своєчасність.

5. Податковий облік і розрахунок податків: автоматизація підприємством ТОВ «НАШ СЕРВІС» може включати реалізацію функціоналу, що дозволяє автоматично розраховувати податки, такі як податок на прибуток, ПДВ, акцизний збір, податок на нерухоме майно тощо. Система може автоматично враховувати законодавчі зміни в ставках та правилах оподаткування.

6. Електронне звітування: у випадку коли це вимагається законодавством, підприємство може використовувати електронні засоби для подання звітності до податкових органів. Це може включати електронні податкові декларації, електронне подання звітності та інші електронні процедури [8].

7. Автоматична обробка та аналіз даних: автоматизація бухгалтерського та податкового обліку може включати можливості обробки та аналізу фінансових даних. Система може забезпечувати автоматичний розподіл витрат за різними категоріями, побудову фінансових звітів, порівняння фінансових показників, аналіз ефективності тощо.

8. Захист даних і конфіденційність: важливим аспектом автоматизації бухгалтерського та податкового обліку є забезпечення захисту даних та конфіденційності. Підприємство може використовувати відповідні заходи безпеки, такі як шифрування, резервне копіювання та контроль доступу до системи, щоб забезпечити захист фінансової інформації [1; 4].

Варто зазначити, що організація та методика автоматизації бухгалтерського та податкового обліку на підприємстві ТОВ «НАШ СЕРВІС» можуть бути унікальними для кожного підприємства і залежать від розмірів, галузі діяльності, потреб у звітності та інших факторів.

Крім того, для ефективного ведення аналізу фінансового стану підприємства з використанням ІТ-технологій, необхідно мати кваліфікований персонал, який володіє необхідними навичками у сфері фінансів та ІТ. Співробітники повинні бути навчені використовувати програмне забезпечення та аналітичні інструменти, а також вміти інтерпретувати отримані результати і приймати на їх основі стратегічні рішення.

**Висновки.** Кожний суб'єкт підприємницької діяльності, як юридична особа, веде її на основі отримання прибутку. Підприємства реалізують свою продукцію споживачам, отримуючи за неї грошову виручку. однак це ще не означає отримання прибутку. для виявлення фінансового результату необхідно співставити виручку з собівартістю продукції, а також з усіма податками та платежами до бюджету. якщо виручка перевищує суму собівартості і податків, то підприємство отримує прибуток; якщо дорівнює, то підприємство знаходиться на рівні точки беззбитковості; і коли витрати перевищують виручку, то, зрозуміло, підприємство терпить збиток, тобто від'ємний фінансовий результат, що ставить його в складне фінансове становище, яке невиключно банкрутства. тому підприємство повинно знати всі фактори впливу на прибуток підприємства суворо контролювати їх з метою збільшення прибутковості діяльності підприємства.

Механізм управління формування прибутку підприємства має бути інтегрованим в загальну систему управління прибутком, оскільки прийняття управлінських рішень у будь-якій сфері діяльності підприємства прямо або опосередковано впливає на величину одержуваного прибутку. При цьому механізм управління формуванням прибутку підприємства є окремим об'єктом управління, якому притаманні специфічні особливості, пов'язані зі значним впливом факторів зовнішнього середовища на ймовірну величину одержуваного підприємством прибутку. Механізм управління формуванням прибутку підприємства складний і багатогранний.

### Література:

1. Андріяш А. С. Особливості управління прибутком підприємства. *Молодий вчений*, 2014. № 6(1). С. 68-70.
2. Батрак О. В. Методичні положення та методика діагностики фінансового стану підприємства. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2012. № 10 (137). С. 104-107.
3. Дженкова Г. К. Фактори зростання прибутку промислового підприємства. *Культура народів Причорномор'я*, 2008. № 126. С. 30-31.
4. Жадько К. С., Котенко В. С. Теоретико-методичні підходи до формування прибутку підприємства і шляхів його збільшення. *Молодий вчений*, 2016. № 10 (37). С. 373-376.
5. Мельничук Г. С., Нестерук А. А. Теоретичні засади розробки механізму управління формуванням прибутку підприємства. *Економіка та управління підприємством*, 2016. Вип. 14. С. 458-462.

6. Мец В. О. Аналіз фінансових результатів та фінансового стану підприємства. К.: «Вища школа», 2005.
7. Мірошниченко О. Ю. Механізм управління прибутком вітчизняних підприємств. *Бізнес Інформ*, 2014. № 5. С. 280-285.
8. Москаленко, В. П. Комплексна оцінка фінансового стану підприємства як основа для діагностики його банкрутства. *Механізм регулювання економіки*. 2006. № 2. С. 109-120.

*Захорольська Алла Сергіївна,  
Відокремлений структурний підрозділ «Фаховий коледж  
харчових технологій та підприємництва Дніпровського  
державного технічного університету», м. Кам'янське*

### **ОБЛІК РОЗРАХУНКІВ З ПІДЗВІТНИМИ ОСОБАМИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1719/>

Визначення обліково-правового терміну «підзвітна особа» закріплено у Порядку № 372 [1, п. 1.2 розд. 1]. Цього статусу набуває «працівник установи, який отримав під звіт кошти для майбутніх видатків» (на витрати, пов'язані зі службовими відрядженнями, та/або на адміністративногосподарські витрати). Незважаючи на те, що вищеназваний нормативно-правовий акт, затверджено Міністерство фінансів України виключно для використання тільки установами та організаціями, які повністю або частково утримуються (фінансуються) з державного або місцевого бюджету (далі бюджетні підприємства), закріплена в ньому дефініція коротко та повністю розкриває сутність підзвітної особи, указує на її відмінність від решти працівників. Ось чому, її можна використовувати й у іншій, окрім бюджетної, сфері бухгалтерського обліку. Відомо, що наразі тільки бюджетні підприємства направляючи працівника у відрядження, обов'язково забезпечують його коштами для здійснення поточних витрат (авансом) [2, розд. I п. 4 та розд. II п. 11].

Проте, для підприємств інших форм власності така норма чинним законодавством не передбачена. Натомість, чинне трудове законодавство не містить жодних норм, за якими роботодавець міг би примусити працівника покривати будьякі витрати власним коштом (хоча із гарантією подальшого відшкодування). У практичній діяльності суб'єктів господарювання нерідко трапляються випадки, коли роботодавець, за погодженням з працівником, може направити його у відрядження (чи доручити виконання інших цивільно-правових дій) без видачі авансу. Зауважимо, що при цьому не порушуються вимоги низки нормативних актів, котрі регулюють права та гарантії такого працівника.

Таким чином, у рамках виконання своїх професійних обов'язків працівник добровільно може фінансувати певні витрати (витрачати власні кошти) на користь роботодавця. Після чого, він складає та подає в бухгалтерію відповідний звіт, додавши до нього підтвердні документи, що слугують підставою для відшкодування (з огляду на встановлені законодавством граничні норми) цих коштів у повному обсязі. Залежно від економічного змісту грошових відносин між підприємством і працівником, направленим у відрядження або скерованим на виконання певних цивільно-правових функцій, його обліковий статус змінюється.

1. З моменту отримання грошового авансу працівник стає підзвітною особою та по суті виступає як дебітор. А тоді, коли він своєчасно не повертає суми надміру витрачених коштів у строки, встановлені законом, набуває ще й статусу платника податку [3, п. 164.2.11].

2. Витративши власні кошти, від моменту затвердження звіту про їх використання під час відрядження або в інших передбачених законодавством випадках, працівник набуває статусу кредитора – фізичної особи, перед якою підприємство має фінансову заборгованість. Кредиторську заборгованість обліковують до моменту її погашення шляхом видачі працівникові кредитору готівки із каси підприємства або шляхом перерахування коштів на його картрахунок (на банківську пластикову картку). У зв'язку з цим, відображення розрахунків з таким працівником-кредитором на субрахунку 372, не можна вважати обґрунтованим, бо останній фіксує операції з підзвітними особами, тобто в ньому ведуть облік одного з видів дебіторської заборгованості. За своїм економічним змістом цей рахунок активний. Активно-пасивним він стає тільки в разі перевитрати підзвітною особою грошового авансу.

Кредиторську заборгованість з працівником, що виникла під час виконання ним функціональних обов'язків у відрядженні або реалізації інших цивільно-правових дій за дорученням керівника, доцільно обліковувати на субрахунку 685, призначеному для ведення операцій з іншими кредиторами, при чому тих, «що не можуть бути відображені на рахунках 63-67» та «на інших субрахунках рахунку 68 «Розрахунки за іншими операціями». На підставі вищевикладеного можна зробити наступні висновки.

Кредиторська заборгованість підприємства перед працівниками, розмір якої визначено на підставі їх звітів про відрядження або про виконання інших цивільно-правових дій, буває двох видів: по-перше, та, що виникла внаслідок перевитрати грошового авансу, а по-друге, утворена шляхом покриття витрат роботодавця коштом працівника.

Для ведення розрахунків з працівниками, яким видано грошовий аванс (підзвітними особами) на відрядження або для виконання інших цивільно-правових дій, доцільно використовувати субрахунок 372, з особами, які такого авансу не отримували, – субрахунок 685.



### **Література:**

1. Порядок бухгалтерського обліку окремих активів та зобов'язань бюджетних установ: наказ Міністерства фінансів України від 02.04.2014 р. № 372 // База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0426-14#Text> (дата звернення: 01.03.2021).
2. Інструкція про службові відрядження в межах України та за кордон: наказ Міністерства фінансів України від 13.03.1998 р. № 59 // База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0218-98#Text> (дата звернення: 01.03.2021).
3. Податковий кодекс України від 02.12.2010 № 2755-VI // База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17> (дата звернення: 01.01.2021). 214.
4. Інструкція про застосування Плану рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу, зобов'язань і господарських операцій підприємств і організацій: наказ Міністерства фінансів України 30.11.1999 р. № 291 // База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0893-99#Text> (дата звернення: 01.01.2021).

*Куртгъоз Поліна Сергіївна, студентка,  
Київський національний лінгвістичний університет, м. Київ  
ORCID: 0009-0005-2096-9219*

*Науковий керівник: Богачова Ася Володимирівна,  
кандидат економічних наук, доцент,  
Київський національний лінгвістичний університет, м. Київ*

### **ФОРМУЛА БРЕНДУ ДЛЯ ТОВ «ПРОБІОГАРД»**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1721/>

ТОВ "Пробіогард" – це компанія, що надає ексклюзивні послуги з продажу пробіотиків для прибирання та дезинфекції приміщень. Заснована як новий напрямок українського ринку, вона відзначається унікальним підходом до забезпечення гігієни та здоров'я у приміщеннях.

У зв'язку зі зростанням усвідомленості про важливість гігієни та безпеки у приміщеннях, ринок пробіотиків для прибирання та дезинфекції набуває особливого значення. Розробка формули бренду є важливим кроком для встановлення відмінностей ТОВ "Пробіогард" та підсилення його позиції на ринку. Формулу бренду для ТОВ «Пробіогард» доцільно створювати за шаблоном піраміди бренду (рис.1) :



Рис. 1. Піраміду бренду для ТОВ «ПРОБІОГАРД»

**Характерні риси:** інноваційність, екологічна безпека, ексклюзивні послуги.

**Переваги:** новатор на ринку, ефективність продукту, широкий спектр застосування продукту, надійність, націленість на задоволення клієнтів.

**Цінності:** здоров'я, безпека, перевірена якість.

**Індивідуальність:** архетип бренду «Mag/Magician»

**Сутність товару:** наданні ефективних і екологічно безпечних рішень для прибирання та дезінфекції приміщень за допомогою пробіотиків.

**Слоган:** "Пробіогард: Ваш захисник від невидимих загроз!"

Детальніше про кожен з пунктів:

1) **Інноваційність продукту:** Пробіотики ТОВ "Пробіогард" базуються на передових технологіях у сфері мікробіології, що забезпечує їхню ефективність та безпеку.

2) **Екологічна безпека:** У виробництві продукції компанія використовує екологічно чисті компоненти, що дозволяє зменшити вплив на навколишнє середовище.

3) **Ексклюзивні послуги:** ТОВ "Пробіогард" спеціалізується на продажу пробіотиків для прибирання та дезінфекції приміщень, що відрізняє його від інших компаній на ринку хімічних товарів.

4) **Унікальний продукт:** Пробіотики, що пропонуються компанією, відрізняються ефективністю та екологічною безпечністю, що робить їх привабливими для споживачів. Також, слід визначити, що дотепер в Україні пробіотики використовувались лише для внутрішнього вживання, а «Пробіогард» пропонує пробіотики для дезінфекції приміщень.

5) **Новатор на ринку:** Будучи новатором на ринку пробіотиків для прибирання та дезінфекції, ТОВ "Пробіогард" має перевагу першопрохідця, що дозволяє зайняти стабільну позицію та визначити стандарти у цьому сегменті.

6) **Ефективність продукту:** Пробіотики від "Пробіогард" мають доказову ефективність у прибиранні та дезінфекції, що робить їх бажаними для клієнтів, які цінують якість та безпеку.

7) **Широкий спектр застосування:** Пробіотики можуть бути використані в різних сферах, включаючи побутове використання, громадські приміщення та виробничі приміщення.

8) **Надійність:** ТОВ «Пробіогард» має базу постійних клієнтів з різних сфер, так як показав ефективність і унікальність свого продукту, фокус на своїх клієнтах і надійні умови співпраці.

9) **Фокус на споживача:** Компанія ставить споживачів у центр своєї діяльності, намагаючись задовольнити їхні потреби та вимоги через постійне вдосконалення продукції та сервісу.

10) **Здоров'я та безпека:** Продукція компанії спрямована на забезпечення здорового та безпечного середовища для проживання та роботи.

11) **Якість:** ТОВ "Пробіогард" пропонує продукти, які забезпечують високу якість прибирання та дезинфекції без шкідливого впливу на здоров'я та навколишнє середовище.

Для описання індивідуальності бренду підходить архетип «Чарівник». Цей архетип відображає бренди, які створюють інноваційні продукти, існування яких може здатися неможливим. У комунікації вони акцентують увагу на своїй експертності та швидких змінах у житті споживача, якщо він почне користуватися продукцією бренду.

#### **Список використаних джерел:**

1. Бондаренко, С. (2017). Стратегічний маркетинг у сучасних умовах. Київ: Альфа-книга.
2. Smith, A. (2020). The Power of Branding: How to Create and Promote Your Unique Brand. HarperCollins.
3. Міхельсон, В. (2018). Маркетингові дослідження: методи, стратегії, практика. Київ: КНЕУ.

*Левчук Олена Вікторівна, кандидат економічних наук,  
доцент, провідний науковий співробітник,  
Національний університет оборони України, м. Київ  
ORCID: 0000-0002-2827-2134*

## **ТЕНДЕНЦІЇ, ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ УКРАЇНИ З ВОЄННО-ЕКОНОМІЧНОЇ ТОЧКИ ЗОРУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1726/>

Україна, як країна, що переживає війну, стикається зі складними викликами та можливостями в економічній сфері. Розглянемо деякі аспекти воєнно-економічного розвитку України:

1. Актуальні виклики та загрози економічній безпеці [1]: воєнний стан та агресія росії призвели до значного зниження економічного потенціалу України; критична інфраструктура країни є об'єктом нападів, що спричинило втрати і виснаження фінансових резервів; застосування гібридних інструментів впливу стало серйозною загрозою.

2. Перспективи відновлення [2]: навіть невелике відновлення у 2023 році виглядає як значне зростання порівняно з попереднім роком. Україна має потенціал для відновлення економіки після війни, зокрема завдяки підтримці міжнародних партнерів та мобілізації внутрішніх ресурсів.

3. Пріоритети та завдання: держава має проводити цілеспрямовану політику щодо протидії ризикам на основі моніторингу викликів та загроз економічній безпеці. Важливо розробити стратегію відновлення, спрямовану на забезпечення стійкості та конкурентоспроможності.

Україна має використовувати свій науковий потенціал, ресурси та підтримку міжнародних партнерів для забезпечення стійкого розвитку після війни [3]. Вплив війни в Україні на економіку країни проявляється в наступному:

*зміна економічної географії.* Вторгнення росії призвело до радикальних змін у розподілі економічних ресурсів та підприємств по регіонах України. Прифронтові регіони, хоча налічують лише третину підприємств, створювали більше половини довоєнних продажів, що суттєво вплинуло на економіку [4]. Блокада українських морських портів призвела до зниження обсягів експорту на 35%. Для відновлення експортних коридорів потрібно понад 5 млрд доларів інвестицій [4];

*демографічний вплив.* Понад 6 млн українців стали вимушеними мігрантами через війну. Це призвело до зменшення споживання всередині країни та тиску на обмінний курс [5]. Втрата робочих рук та висококваліфікованих кадрів може ускладнити стале відновлення України та зростання економіки;

*енергетичний вплив.* “Енергетичний терор” уповільнив відновлення економіки, зокрема через відключення світла, яке призвело до втрати щонайменше 3 млрд доларів ВВП [5]. Вторгнення росії призвело до обмеження постачання нафти і газу, що також впливає на енергетичний сектор. Військові дії спричинили зменшення обсягів виробництва, зокрема в металургійній та хімічній промисловості, знищення заводів, обладнання і транспортних маршрутів;

*в аграрному секторі* війна призвела до зниження сільськогосподарського виробництва через знищення оброблювальних земель та втрату доступу до ринків;

*фінансовий сектор:* значні втрати банківської системи через окупацію та знищення банківської інфраструктури; зниження загального обсягу інвестицій та кредитного потенціалу;

*транспорт та логістика:* знищення інфраструктури та обмеження руху товарів через окуповані території; збитки вантажоперевізників та зниження обсягів транспортування.

Оскільки ці фактори впливають на економіку України, важливо розробити стратегії відновлення та забезпечити стійкий розвиток країни після війни.

Потенціал повоєнного відновлення економіки України є важливим завданням. Повоєнному відновленню нашої держави сприятиме наступне [6]:

1. Розвиток важкої промисловості: війна суттєво вплинула на важку промисловість, але цей сектор має потенціал для відновлення. Реконструкція заводів та відновлення виробництва можуть створити нові робочі місця та збільшити внутрішній обсяг виробництва;

2. Енергетика: відновлення енергетичного сектору є критично важливим. Інвестиції в альтернативні джерела енергії та модернізація існуючої інфраструктури можуть забезпечити стійке енергопостачання;

3. Зовнішньоторговельні відносини: відновлення зовнішньої торгівлі сприяє економічному зростанню. Розширення експортних ринків та активне залучення іноземних інвесторів забезпечать підтримку цього сектора;

4. Підтримка підприємств малого і середнього бізнесу є вкрай важливою. Інвестиції в цей сектор можуть створити додаткові робочі місця та сприяти економічному зростанню;

5. Ринок праці: відновлення ринку праці та забезпечення робочих місць є ключовим завданням. Залучення фахівців та підтримка зайнятості можуть значно покращити економічну ситуацію в Україні.

Міжнародні організації також долучаються до покращення економічної ситуації в Україні. Світовий банк активно підтримує Україну під час війни, надаючи фінансову допомогу та ресурси для відновлення економіки [7]. Світовий банк мобілізував Пакет екстреного фінансування для України на суму понад 700 млн доларів США. Цей пакет включає додаткові позики, гарантії, грантове та паралельне фінансування, спрямовані на підтримку критично важливих послуг для українських громадян, таких як пенсії, медичні послуги та соціальні програми. Міжнародна асоціація з міграції (МОМ) надає грошову допомогу українцям, які стали вимушеними мігрантами через війну. Це допомагає їм впоратись зі змінами у житті та забезпечити задоволення базових потреб. ЄС надав підтримку Україні на суму понад 88 млрд євро, включаючи фінансову, економічну, дипломатичну, гуманітарну та військову допомогу.

Підсумовуючи викладене, можна сказати, що після двох років відсічі збройної агресії російської федерації, економічна ситуація в Україні та інших країнах виглядає наступним чином:

1. Вплив на Україну: війна мала руйнівний економічний вплив на Україну, знижуючи ВВП та призводячи до значних втрат інфраструктури та робочих місць; великі приватні власники українського зовнішнього боргу тимчасово призупинили обслуговування боргу на два роки.

2. Вплив на Європейський Союз: війна росії проти України сповільнила економічне зростання (відновлення) ЄС після пандемії COVID-19; ціни на енергію та вартість життя в ЄС зросли, що створило труднощі для громадян на компаній.

3. Глобальний вплив: прогнози світового економічного зростання на 2022 рік були знижені через військове вторгнення росії в Україну; війна призвела до масштабного енергетичного шоку на світових ринках.

Тим не менше, Україна та країни-партнери продовжують спільно працювати над відновленням та обмеженням негативних економічних наслідків війни.

### **Література:**

1. Офіційний сайт Національного інституту стратегічних досліджень. URL: <https://niss.gov.ua>
2. Інтернет-видання “Financer”. URL: <https://financer.com.ua/blog/zrostannya-vvr-2023>
3. Економіка війни та повоєнний економічний розвиток України: проблеми, пріоритети, завдання. URL: <https://uplan.org.ua/analytics/ekonomika-viiny-ta-povoe-nniy-ekonomichnyi-rozvytok-ukrainy-problemy-priorytety-zavdannia/>
4. Інтернет-видання “Epravda”. URL: <https://epravda.com.ua>
5. Офіційний сайт Міжнародного валютного фонду. URL: <https://imf.com.ua>
6. Офіційний сайт Європейського інвестиційного банку. URL: <https://eib.org/en/stories/ukraine-recovery-economy-report>
7. Center for Strategic & International Studies. URL: <https://www.csis.org/blogs/development-dispatch/road-recovery-ukraines-economic-challenges-and-opportunities>

*Онофрійчук Марія Сергіївна, студентка,  
Держаний торговельно-економічний університет, м. Київ*

*Науковий керівник: Ткаченко Тетяна Іванівна,  
доктор економічних наук, професор,  
Держаний торговельно-економічний університет, м. Київ*

## **ТУРИЗМ І ВІЙНА В УКРАЇНІ: ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1761/>

Україна, країна з багатою історією, природними багатствами та культурним спадком, завжди була привабливим напрямком для міжнародного туризму. Проте, в останні роки в Україні відбуваються важкі події, зокрема війна на сході країни, яка почалася у 2014 році та повномасштабне вторгнення Росії в Україну. Це має серйозний вплив на туристичну галузь. Війна зруйнувала не лише життя та домівки мирних українців, вона ще й зробила нас сильнішими та ще більш незламними. Попри всі негаразди ми продовжуємо жити та боротися за нашу країну. І всім українцям хочеться кричати на весь

світ, достукатися до кожного жителя нашої планети, розказати про все, що коїть ворог на нашій землі. Саме тому, ми не здаємося, а пропонуємо особливі тури для іноземних туристів. Щоб світ побачив, які болючі події відбувалися та відбуваються.

Громадська організація Visit Ukraine започаткувала dark туризм Україною зруйнованими російськими окупантами містами в Київській області. Як передають "Коментарі", організатори мають на меті донести світовій спільноті правду про трагічні події війни в Україні. Керівник Visit Ukraine Антон Тараненко заявив, що в іноземців є попит побачити наслідки сучасної війни в Україні на власні очі, тому вирішили підтримати авторів в розробці турів. В супроводі професійного гіда бажаючі зможуть відвідати Бучу, Ірпінь, Бородянку та Гостомель, де було зупинено навалу російських окупантів на столицю і вчинено найбільші звірства щодо мирного населення [1].

У 2022 році Україна зазнала найглибшого падіння економіки за історію. Реальний ВВП впав на 29.1%, а його рівень повернувся до початку 2000-х років. Потреби України на відновлення та відбудову сягнули 411 млрд доларів США лише за рік війни [2].

Різке зростання цін на енергоносії безпосередньо вплине на витрати на транспортування та туристичні послуги, а також створить ризики для широкого споживчого попиту в Європі [3]. Туристичні оператори в Україні також сплатили у держбюджет на 35% менше у 2022 році порівняно з 2021 роком.

Вплив війни в Україні у 2022 році на туризм був значний. Ось деякі економічні наслідки:

- **Зменшення туристичного потоку:** Війна призвела до зменшення кількості туристів, які відвідували Україну. Багато людей уникали ризику і відмовлялися від поїздок у зону конфлікту.

- **Збитки для готельної і ресторанної галузі:** Готелі, ресторани та інші туристичні підприємства зазнали великих збитків через зменшення кількості клієнтів.

- **Зростання цін на туристичні послуги:** Вартість туристичних послуг зросла через збільшення витрат на транспортування та безпеку.

- **Втрати для туроператорів:** Туроператори в Україні зазнали фінансових втрат через зменшення попиту на туристичні послуги.

Аналітичні дані ЮНВТО демонструють вплив війни в Україні на кількість прибуттів туристів в Україну. Після пандемії туризм почав поступово відновлюватися та все ж у 2022 був різкий спад – найнижчий показник. У порівнянні із 2019 роком – до початку пандемії та повномасштабного вторгнення – кількість прибуттів знизилася на 11,2 мільйони туристів (рис. 1).

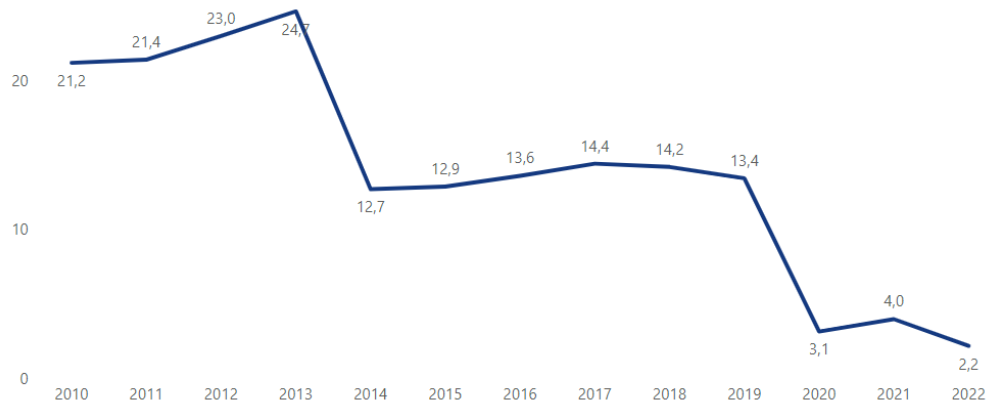


Рис. 1 – Кількість прибуттів туристів в Україну. Джерело: ЮНВТО

Під час війни туристична галузь України зазнала впливу, але не зупинилася повністю. Замість міжнародних подорожей, українці стали відкривати свою країну. Після завершення бойових дій Україна має всі шанси стати популярним напрямком для подорожей. Українські туроператори активно вивчають можливості розвитку на європейському ринку, тому це відкриває нові перспективи для туристичної індустрії України, навіть в умовах війни.

#### Література:

1. Ірпінь, Буча, Бородянка: воєнний туризм започаткували в Україні. URL: <https://kyiv.comments.ua/ua/news/life/travels/11688-irpin-bucha-borodyanka-voenniy-turizm-zapochatkuvali-v-ukraini.amp> (дата звернення: 14.05.2024)
2. Падіння ВВП України за 9 місяців 2022 року оцінюється на рівні 30%. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/padinnia-vvp-ukrainy-za-9-misiatsiv-2022-roku-otsiniuietsia-na-rivni-30> (дата звернення: 14.05.2024)
3. Вплив російсько-української війни на розвиток туристичної індустрії країн ЄС. URL: [http://bses.in.ua/journals/2023/79\\_2023/38.pdf](http://bses.in.ua/journals/2023/79_2023/38.pdf) (14.05.2024)

**Онофрійчук Олег Анатолійович,**  
 доктор філософії, провідний науковий співробітник,  
 Національний університет оборони України, м. Київ  
 ORCID: 0000-0001-6495-2973

### НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАХОДІВ РЕСУРСНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБОРОНОЗДАТНОСТІ ДЕРЖАВИ

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1739/>

Імплементація вітчизняної системи ресурсного забезпечення потреб сил оборони України до стандартів НАТО та водночас всебічне задоволення ресурсами бойових підрозділів в умовах відбиття збройної агресії з боку російської федерації повинні базуватися на показниках необхідного рівня обороноздатності країни з урахуванням економічних можливостей держави.



Швидкоплинність розвитку подій навколо та всередині держави потребує необхідність перегляду підходів до забезпечення потреб військ ресурсами та пошуку шляхів організації заходів, які приведуть до підвищення ефективності витрачання ресурсів, а також унормування цих питань на законодавчому рівні.

З перших днів російського повномасштабного військового вторгнення в Україну, вітчизняна економіка зіштовхнулася з новими викликами і загрозами в економічній безпеці. Масштабні руйнування зазнали об'єкти енергосистеми, виробничого капіталу та інфраструктури. Підприємства оборонно-промислового комплексу (ОПК) стали одними з пріоритетних цілей агресора для ракетно-бомбових ударів як в глибині країни, так і для розграбування на тимчасово окупованих територіях. Війна призвела до скорочення робочих місць і доходів, зменшення купівельної спроможності населення. У 2022 році національна економіка втратила 29,2% реального ВВП, а 13,5 млн. осіб змушені були покинути свої домівки, а рівень бідності сягнув 24% населення. За оцінкою Кабміну України та експертів Світового банку сукупні втрати від війни в Україні станом на 22.02.2024 року становлять – 499,0 млрд. доларів [1].

За цих умов необхідно приділити увагу питанню економічній складовій національної стійкості як стратегії забезпечення збалансованості розвитку та успішного протистояння зовнішнім і внутрішнім загрозам та засіб передбачення викликів та завчасний пошук відповідей на них. Стійкість – це спроможність виконувати завдання під тиском будь-яких обставин. Потужним елементом економічної стійкості є вітчизняний ОПК. Потужності ОПК стають одними з пріоритетних напрямків, які визначатимуть подальший перебіг військових дій. Зараз настає період нових можливостей для вітчизняного ОПК.

По-перше, на фоні масштабних бойових дій, після міжнародно-технічної допомоги партнерами України по “Рамштайну” переважно радянським озброєнням та військовою технікою (ОВТ), буквально за декілька місяців відбувся поступовий перехід на забезпечення ЗСУ західними зразками ОВТ, які потребують інших алгоритмів і технологій технічного обслуговування, їх ремонту та забезпечення.

В умовах, що склалися, підприємства-виробники ОВТ стали виступати рушійною силою, яка спонукала іноземні уряди приймати рішення щодо передачі Україні тих чи інших сучасних і перспективних систем – як унікальна можливість тестування озброєння в умовах реальних бойових дій, а ми, водночас, маємо великий досвід у використанні, модифікації, оперативному ремонті найрізноманітніших видів озброєння з усього світу у безпосередньої близькості до лінії бойового зіткнення.

В цьому контексті слід нагадати про плани щодо відкриття свого офісу в Україні британським оборонним гігантом BAE Systems, німецьким збройовим холдингом Rheinmetall, який має далекосяжні наміри створити декілька спільних підприємств у бронетанковій сфері. Турецька компанія Baykar вже

розпочала проєкт з будівництва в Україні заводу з виробництва ударних безпілотників Bayraktar TB2 [2-4]. І це, вочевидь, лише початок.

Інший шлях – локалізація спільного виробництва в суміжних країнах, як, наприклад, організація виробництва 122-мм снарядів для ЗСУ концерном “Укроборонпром” разом із однією з країн НАТО.

По-друге – в державі сформувався безпрецедентний та повністю підтриманий суспільством запит на якісне, сучасне, потужне саме вітчизняне озброєння для ЗСУ. На хвилі волонтерства, паралельно з державними структурами за підтримку армії взялися приватні українські виробники, які заявили, що мають потужності для забезпечення потреб сил оборони ОВТ.

**Висновки.** Таким чином, Україна та країни-партнери мають потужний потенціал для забезпечення обороноздатності держави, а для цього необхідно:

- розробити стратегію державної політики щодо інтеграції підприємств ОПК України всіх форм власності до виробництва уніфікованих зразків ОВТ;

- розробити стратегію розвитку виробничої кооперації оборонної промисловості провідних виробників озброєння з подальшою локалізацією виробництва на території України;

- розробити єдиний підхід до розвитку ОПК з врахуванням критичного обмеження в часі та перспективних потреб сил оборони;

- удосконалити існуючу нормативно-правову базу у сфері регулювання експортного контролю проєктів з ремонту та модернізації військової техніки сил оборони на профільних іноземних підприємствах;

- швидко та гнучко реагувати на потреби сил оборони.

Готуватися до удосконалення складової економічної стійкості – оборонно-промислового комплексу і його інтеграції в міжнародні виробничі ланцюги треба вже сьогодні, не чекаючи на нашу перемогу.

### Література:

1. Сукупні втрати в Україні. URL:<https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3830500-499-mlrd-stanovlat-sukupni-vtrati-ukraini-ekonomicni-socialni-ta-insi-vid-vijni.html>.
2. У Міноборони розповіли про надважливу річ в експлуатації західної техніки. // Defence Express: [https://defence\\_ua.com/news/u\\_minoboroni\\_rozpovili\\_pro\\_nadvazhlivu\\_rich\\_v\\_ekspluatatsiji\\_zahidnoji\\_tehniki\\_jak\\_organizovano\\_remont\\_zbroji\\_vid\\_sojuznikiv-11939.html](https://defence_ua.com/news/u_minoboroni_rozpovili_pro_nadvazhlivu_rich_v_ekspluatatsiji_zahidnoji_tehniki_jak_organizovano_remont_zbroji_vid_sojuznikiv-11939.html)
3. Камишин О. В Україні вже будують завод із виробництва «Байрактарів» // Режим доступу: <https://hromadske.ua/posts/v-ukrayini-vzhe-buduyut-zavod-z-virobnictva-bajraktariv-ministr>
4. Ростислав Вонс. Три країни збудують військові заводи в Україні // Главком. <https://glavcom.ua/country/politics/tri-krajini-zbudujut-vijskovi-zavodi-v-ukrajini-935873.html>

*Розіт Тетяна Володимирівна, кандидат економічних наук,  
доцент кафедри управління та адміністрування  
Навчально-науковий інститут «Каразінська школа бізнесу»  
Харківський національний університет  
імені В.Н. Каразіна, Харків  
ORCID: 0000-0002-8846-7590*

*Деомідова Марія Дмитрівна, здобувач  
вищої освіти за спеціальністю 073 «Менеджмент»,  
Навчально-науковий інститут "Каразінська школа бізнесу",  
Харківський національний університет  
імені В.Н. Каразіна, Харків*

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА І ШЛЯХИ ЇЇ ПІДВИЩЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ ТОВ «ТД ЦСВ»)**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1730/>

З урахуванням постійних змін у соціально-економічному середовищі, технологічних інновацій та зростаючої конкуренції на ринках, ретельний аналіз ефективності виробничих процесів стає важливою передумовою для успішного функціонування будь-якого підприємства.

Проаналізувавши визначення категорії «ефективність» у трактуванні різних авторів (В. Андрійчук [1], О. Момот, А. Демченко [2], П. Перерва, А. Кравчук [3], М. Полегенька [4], Т. Стукан [5], О. Хмелевський [6] та ін.) можна дійти висновку, що ефективність є ключовою економічною категорією, що відображає здатність підприємства досягати поставлених цілей з оптимальним використанням ресурсів. Оцінка ефективності базується на співвідношенні між досягнутими результатами та витраченими ресурсами, враховуючи різні аспекти діяльності підприємства. Види ефективності різноманітні й включають в себе економічну, соціальну, екологічну, організаційну та інші, які оцінюються залежно від цілей, видів ресурсів, сфери застосування та інших факторів.

Для ефективного управління підприємством важливо комплексно оцінювати всі аспекти ефективності та вживати заходи для підвищення її рівня в різних сферах діяльності. Такий підхід дає змогу забезпечити стійкий розвиток, конкурентоспроможність та соціальну відповідальність підприємства.

Розглянувши організаційно-економічну характеристику ТОВ «ТД ЦСВ», можна сказати, що товариство є успішною виробничою компанією з великим досвідом у галузі виготовлення продукції з листового металу.

Фінансово-економічна діагностика діяльності ТОВ «ТД ЦСВ» показала, що підприємство стикається з фінансовими труднощами, що виявляються в зменшенні обсягів власних оборотних коштів та зростанні залежності від зовнішніх джерел фінансування. Високий рівень маневреності коштів свідчить про ефективність управління, проте зниження показників запасів, забезпечених

власними коштами, може стати ризиковим у забезпеченні матеріальних ресурсів.

Незважаючи на це, зменшення залежності від зовнішніх постачальників фінансових ресурсів та висока автономія свідчать про певний ступінь стійкості підприємства. Однак варто звернути увагу на зростання ризику припинення діяльності через недостатній обсяг короткострокових зобов'язань.

У цілому, аналіз показників вказує на потребу удосконалення фінансової стратегії та управлінської ефективності для забезпечення стійкого розвитку ТОВ «ТД ЦСВ» у майбутньому.

На основі проведеного аналізу фінансово-економічної діяльності ТОВ «ТД ЦСВ» ми запропонували напрямки підвищення його ефективності (рис. 1).

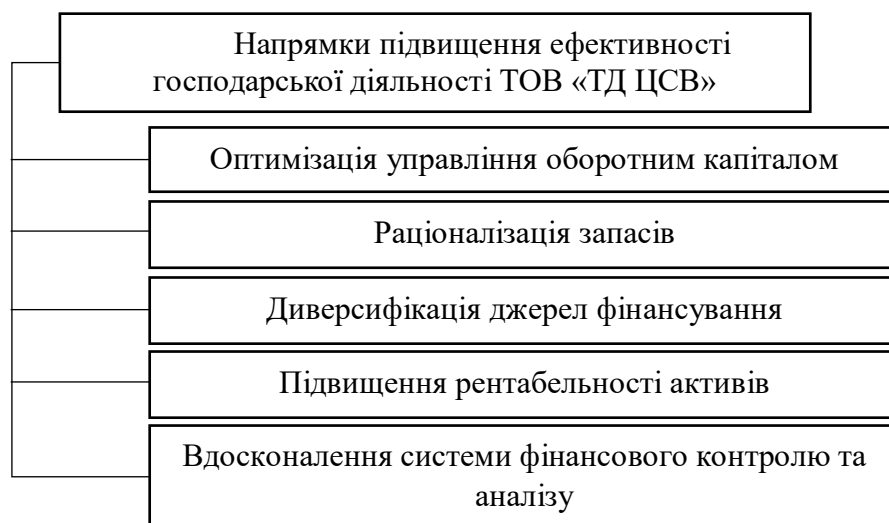


Рис. 1. Напрямки підвищення ефективності господарської діяльності ТОВ «ТД ЦСВ»

Так оптимізація управління оборотним капіталом сприятиме збільшенню фінансової стійкості підприємства, дозволить знизити залежність від зовнішніх джерел фінансування, дасть змогу ефективніше використовувати наявні ресурси та оптимізувати фінансові потоки, а також може створити додаткові можливості для інвестицій.

Раціоналізація запасів сприятиме оптимізації фінансових потоків, зменшенню витрат на їх утримання та уникненню заторів у виробничих процесах. В результаті, підприємство може досягти більшої конкурентоспроможності та стабільності на ринку.

Диверсифікація джерел фінансування сприятиме зниженню фінансових ризиків та забезпечить підприємству додаткові ресурси для розвитку, а також може збільшити гнучкість управління фінансами, що дозволить підприємству краще реагувати на зміни на ринку та зміни в економічному середовищі.

Підвищення рентабельності активів дозволить забезпечити оптимальне використання ресурсів та максимізувати прибуток від їх використання, що може стати ефективним стратегічним кроком для підприємства у забезпеченні стабільного фінансового розвитку та конкурентоспроможності на ринку.

Вдосконалення фінансового контролю дасть змогу виявити потенційні ризики та можливості для оптимізації фінансових процесів, а також сприятиме підвищенню ефективності управління ресурсами та забезпечить стабільність фінансового стану підприємства.

Ми вважаємо, що зазначені напрямки є стратегічно важливими для досягнення успішного розвитку ТОВ «ТД ЦСВ» і забезпечення його конкурентоспроможності на ринку.

### **Література:**

1. Андрійчук В. Г. Ефективність діяльності аграрних підприємств: теорія, методика, практика, аналіз: монографія. Київ: КНЕУ, 2005. 292 с.
2. Момот О. І., Демченко А. О. Про сутність понять «ефективність» та «результативність» в економіці. *Економічний вісник Донбасу*. 2013. № 3 (33). С. 207-210.
3. Перерва П. Г., Кравчук А. В. Ефективність як економічна категорія. *Вісник НТУ «ХП»*. 2018. № 15 (1291). С. 137-143.
4. Полегенька М. А. Теоретична сутність економічної категорії «ефективність». *Агросвіт*. 2016. № 10. С. 69-74.
5. Стукан Т. М. Теоретичні аспекти дослідження питань ефективності діяльності аграрних підприємств. *Інтелект XXI*. 2016. № 5. С. 115-120.
6. Хмелевський О. В. Оцінка якості прибутковості в інноваційно-інвестиційному розвитку підприємств машинобудування. *Економіст*. 2008. № 3. С. 50-53.

*Тимкович Оксана Ігорівна, кандидат економічних наук,  
доцент, доцент кафедри соціального  
забезпечення та управління персоналом,  
Львівський національний університет  
імені Івана Франка, м. Львів  
ORCID: 0000-0003-3262-0768*

*Іздебський Володимир Ярославович, магістр,  
Львівський національний університет  
імені Івана Франка, м. Львів*

## **ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ ДЕВЕЛОПМЕНТУ НЕРУХОМОСТІ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1714/>

Нагальна проблема прискорення інноваційного розвитку будівельної галузі полягає у створенні сприятливих умов для активізації діяльності малого бізнесу, що відрізняється високим рівнем адаптації до мінливих умов ринку, гнучкістю та здатністю реагувати на зміни внутрішнього та зовнішнього середовища. Зміна вимог до організації будівельного виробництва, перехід на

європейські стандарти у будівництві (особливо в сфері енергоефективного будівництва, модернізації та реконструкції будівель та споруд), зростання обсягів інноваційних потоків, постійне удосконалення методів і підходів до управління, поява нових товарів і послуг та інші фактори ставлять перед підприємствами будівельного сектору інноваційні за змістом задачі їх розвитку [1].

У той же час саме цей сектор економіки відкриває колосальні можливості для впровадження безлічі різноманітних видів інновацій: в проектуванні інноваційних будівель і споруд; впровадженні нових будівельних технологій; застосуванні сучасних методів організації виробництва; втіленні нових способи управління будівництвом і ін. Найбільш значущими в останні роки є нові енергоефективні технології та нові будівельні матеріали, які пов'язані з енергозбереженням, використанням вторинної сировини та техногенних відходів. За сучасних вимог будівельний комплекс України перетворився в один з критично важливих, що пов'язано з потребами зниження енергоспоживання та підвищення енергоефективності діючих та нових споруд.

Згідно результатів статистичного спостереження, проведеного Державним інститутом комплексних техніко-економічних досліджень Міністерства промислової політики України, одним з основних факторів, що значно перешкоджає впровадженню передових інноваційних технологій – обмеженість фінансування. Цей фактор визначили як головний 44% малих будівельних підприємств.

Також однією з важливих проблем впровадження інноваційних технологій малими будівельними підприємствами відзначається дефіцит налагодженої функціональної інформаційної системи (непрозорість інформації про головних учасників інноваційному ринку, організаційно-правові умови праці, стан національної підтримки інноваційної діяльності).

Однією з проблем для впровадження інноваційних технологій на вітчизняних підприємствах є поглиблення економічної кризи, викликаній збройними заворушеннями, що в свою чергу призводить до довготривалої нестабільності і зриву потоку інвестицій в українську економіку [2].

Девелопмент у будівництві – це складна та багаторівнева система управління проектом від генерування ідеї та моделювання варіантів щодо розвитку об'єкта нерухомості до реалізації девелоперського проекту в цілому.

Якщо розглядати девелопмент як діяльність, направлену на високий інвестиційний потенціал майбутнього об'єкта, то ключовими компетенціями в управлінні проектом є:

- перевірка бізнес-концепції на життєздатність;
- аналіз цільової аудиторії;
- оцінка кон'юнктури ринку, ключових конкурентів;
- розуміння локальних та часових трендів;
- оцінка інвестиційної привабливості проекту;

- фінансове моделювання, аналіз доходів та витрат на реалізацію проекту;
- інвестиційне забезпечення.

Регіональний аспект впливу девелоппменту полягає в тому, що розвиток нерухомості веде до якісної зміни не тільки самих об'єктів нерухомості, але і їх оточення. Ефективність визначається збільшенням ринкової вартості і прибутковості розташованої на території нерухомості, зростанням податкових та інших надходжень до державного бюджету і, найголовніше, поліпшенням добробуту населення на даній території (поява нових робочих місць, розвиток об'єктів соціальної інфраструктури, благоустрій території тощо) .

Макроекономічний аспект визначається високим мультиплікаційного ефекту ділової активності в сфері нерухомості. Інвестиції в нерухомість ведуть до зростання активності в цілому ряді суміжних галузей економіки: у виробництві будівельних матеріалів, житлово-комунальному господарстві, виробництві споживчих товарів тривалого користування, в кінцевому рахунку, забезпечуючи приріст валового продукту і зайнятість в країні.

Найважливішою особливістю є і той факт, що девелоперська діяльність має на меті обов'язкове досягнення позитивного економічного ефекту проекту для його учасників, на відміну від традиційного введення в дію об'єкта будівництва.

Якщо майбутній об'єкт пов'язаний із комерційними цілями, то враховується: економічна інфраструктура, аналіз конкурентного середовища, позиціонування об'єкту на місцевому ринку, доступність для користувачів і т. ін. При виборі варіанта місця розташування слід також враховувати варіанти технічних рішень, зокрема: об'ємно-планувальних; функціонального зонування; організації внутрішніх комунікацій; архітектурного та інтер'єрного дизайну; вибору будівельних матеріалів, конструкцій та інженерного обладнання; позиціонування проекту в контексті громадського, культурно-історичного та екологічного середовища. Усі зазначені компоненти мають відображати потреби Забудовника і відповідати нормативним вимогам. В результаті порівняння декількох варіантів приймається остаточне рішення щодо «концепції» будівництва об'єкту.

### **Список використаної літератури:**

1. Рашковський, О. А. Девелоппмент як принципово нова концепція організації інвестиційного процесу. *Інвестиції: практика та досвід*. № 5. 2016. С. 106-108.
2. Климчук М. М. Інноваційна платформа парадигми енергоощадного девелоппменту: сучасні тренди та імперативи реалізації в Україні. *The actual problems of regional economy development*. № 2 (17). 2021. С. 260-273.

### Секція 3. Технічні науки

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

#### LAMB WAVES IN MULTILAYERED ANISOTROPIC MEDIA

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1720/>

The use of composite materials in various industrial fields is becoming increasingly common. Composite materials, particularly laminar composites, can perform better than metallic materials in many situations. One of the reasons is their high strength-to-weight ratio. Laminated composites typically have a large number of layers, with each layer characterized by an ordered fiber structure in one or more directions. The in-plane strength of laminated composites is enhanced by the presence of fibers, but the strength between layers is relatively weak. Therefore, delamination between adjacent layers is the most common type of defects occurring in a composite plate [1].

Lamb wave testing is one of the most promising delamination detection methods due to its high efficiency and accuracy. Lamb waves are guided ultrasonic waves that can travel long distances in plate or tubular structures with relatively low attenuation. This type of testing is multi-scale, i.e. suitable for both local volumes of composites and large planes of laminate layers.

The interaction of Lamb waves with delamination inside the composites as a final result leads to the separation of the fixed wave into transmitted and reflected structures. In turn, mode conversion is observed at the edges of the sample, followed by the generation of new modes. Experiments on fixing delamination can be divided into two groups. In the first group, the observation of reflected waves is implemented in the pulse-echo configuration. The second group is characterized by the implementation of constant monitoring of changes that occur with transmitted waves in the tone capture configuration. It should be noted that in the pulse-echo configuration, reflected waves are generated when the Lamb wave enters and exits the bundle, and the reflection at the output is much larger [2].

Changing the reflected and transmitted waves with the delamination length made it possible to implement the delamination localization method. In particular, delamination localization can be based on an estimate travel time of the reflected wave [3, 4]. Reflection cannot be observed under symmetric excitation when delamination exists in the mid-plane of the laminated composite. In a pitch-to-capture strain testing configuration, new wave packets may be observed due to mode conversion during delamination. Experimental results indicate that delamination can cause a delay in the arrival time of the transmitted wave. Additionally, one of the distinguishing characteristics of Lamb waves is that they propagate independently and at different speeds in two layers separated by delamination, and the length of the



delamination can be determined by measuring the difference in arrival times of the two wave packets.

The dispersive nature of Lamb waves means that their group and phase velocities vary with frequency. As a result of dispersion, the received signal will have a smaller amplitude. In addition, this same signal is characterized by a long lifetime in comparison with the exciting signal. The result of these trends may be a decrease in the resolution of recording deformations in composite layers using Lamb waves. These facts are the reason why broadband excitation can be considered as an unfavorable fact. Consequently, most studies on condition monitoring of laminated composites are carried out using a window signal. The windowed signal is frequency modulated to reduce the excitation bandwidth and effectively minimize the dispersion effect.

As a rule, the beginning of testing is characterized by a lack of information about the optimal scanning frequency. Therefore, the preferred procedure is to record signals at different excitation frequencies. However, it should be noted that implementing narrowband excitation tests individually is time consuming. A common method nowadays is to use a chirped signal for excitation, which allows, using a deconvolution mechanism, to defragment multiple narrowband responses [5]. The extracted narrowband Lamb test responses are similar to the excitatory tone pulse responses.

Parameters that influence wave interactions in multilayer composites include the properties of the composite layers, sample geometry, directions of Lamb wave propagation, frequency of reflected waves, and interfacial conditions. In this work, we investigated the case when the lengths of the emitted waves significantly exceeded the dimensions of the components of the composites. In particular, the diameters of the fibers and the distance between them were significantly smaller than the wavelengths of signal emission. Each laminar composite slab was examined as an equivalent homogeneous and isotropic material with an axis of symmetry parallel to the fibers. The core of the analytical study was the wavelet transform of the response signal. The results of the wavelet transform made it possible to construct a map of the deformation field of a laminar composite sample.

Symmetric laminar composites were correlated with symmetric and antisymmetric Lamb wave modes. For symmetric modes, the notation  $qS_n$  was used, with the dominant component of the polarization vector located along the propagation direction. Modes with a polarization vector that was predominantly parallel to the plate plane were characterized by a quasi-horizontal shear ( $qSH_{2n}$ ). For antisymmetric types of wave modes, quasi-bending ( $qA_n$ ) and quasi-horizontal shears ( $qSH_{2n-1}$ ) are generated.

The wave motion was considered as a superposition of plane harmonic waves due to the fact that Lamb waves propagate along the plane of the plate with boundaries free from cohesive forces, but are standing waves in the direction perpendicular to the unloaded plane of the sample.

Dispersion curves of Lamb waves in layered composites were obtained for five symmetric and five antisymmetric wave modes. All Lamb waves, with the exception of the fundamental modes ( $A_0$ ,  $S_0$  and  $SH_0$ ), have cutoff frequencies. Note that

the interaction of Lamb waves with delamination has been most studied in the low-frequency range, where only fundamental modes exist. SH0 and S0 modes have low dispersion in the low-frequency range, below the frequency  $xh/cT = 0.5$ .

The calculation results showed that different frequency components inside the wave packet propagate at almost the same speed. This fact is the reason why the wave packet maintains its shape as it moves. Apart from this desirable feature, lower attenuation compared to waves for the A0 wave mode and high sensitivity to delamination are two other reasons that have increased interest in the use of symmetric modes as diagnostic waves.

The amplitude of the symmetric mode S0 is significantly smaller in magnitude compared to the amplitude of the A0 mode if both modes are excited simultaneously. As a result, the mode of using the A0 wave mode is preferable when diagnosing damage to the structure of composites.

Analysis of dispersion curves showed that mode A0 provides higher resolution than modes S0 and SH0. The reason for this is the fact that the wavelength of the A0 mode is always shorter than that of the S0 mode, especially in the low frequency range. In the higher frequency range, Lamb wave propagation in a relatively thick symmetrical corner laminate exhibits rather complex behavior.

The group velocity for the SH0 and S0 modes has a fairly high level of dispersion. In addition, targeted analysis showed that the symmetric mode dispersion in the quasi-isotropic laminate is significantly stronger. On the other hand, the dispersion of the antisymmetric wave mode A0 in the laminate is weaker beyond the frequency  $xh/cT = 1$ .

The results of calculations of group velocity dispersion surfaces for wave modes in the laminar composites used make it possible to represent the polynomial dependence in matrix form.

### References:

1. Tian Z., Yu L., and Leckey C. Delamination detection and quantification on laminated composite structures with Lamb waves and wavenumber analysis. *Journal of Intelligent Material Systems and Structures*. 2015. Vol. 26. No. 13. Pp. 1723-1738. <https://doi.org/10.1177/1045389X14557506>
2. Hu N., Shimomukai T., Yan C., and Fukunaga H. Identification of delamination position in cross-ply laminated composite beams using S0 Lamb mode. *Composites Science and Technology*. 2008. Vol. 68. Pp. 1548-1554. <https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2007.10.015>
3. Valdes S.H.D., Soitis C.J. Real-time nondestructive evaluation of fiber composite laminates using low-frequency Lamb-waves. *Journal of the Acoustic Society of America*. 2002. Vol. 111. No. 5. Pp. 2026-2033. <https://doi.org/10.1121/1.1466870>
4. Hayashi T., and Kawashima K. Multiple reflections of Lamb waves at a delamination. *Ultrasonics*. 2002. Vol. 40. Pp. 193-197. [https://doi.org/10.1016/S0041-624X\(02\)00136-1](https://doi.org/10.1016/S0041-624X(02)00136-1)

*Nataliia Zhdaniuk, PhD (Engin.),  
National Technical University of Ukraine  
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”  
ORCID: 0000-0003-3771-5045*

*Mykola Plemyannikov, PhD (Engin.), Docent,  
National Technical University of Ukraine  
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”  
ORCID: 0000-0003-4756-3540*

## **USE OF ALTERNATIVE HIGH-SILICA RAW MATERIALS IN GLASS PRODUCTION PROCESSES**

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1731/>

Given that the reserves of high-quality quartz sands required for glassmaking are limited, there is a need to find alternative raw materials for introducing SiO<sub>2</sub> into silicate glass. Such materials can be low-grade sands or high-silica rocks [1, 2]. Researchers also pay much attention to unconventional methods of glass charge preparation [3, 4]. These include the precipitation method, hydrothermal charge production, and chemically activated charge production. The charge produced in this way has a number of advantages: high homogeneity, increased reactivity and low-temperature melting [1, 5]. They are produced using alkali-silicate solutions or liquid glass [3]. At present, natural quartz sand containing 98-99% SiO<sub>2</sub> and a minimum amount of impurities is mainly used as a raw material for the production of alkaline-silicate solution by the hydrothermal method [6]. The use of high-silica rocks for the introduction of SiO<sub>2</sub> into glass has been little studied. Although Ukraine has large deposits of high-silica rocks.

The purpose of this paper was to study the processes of leaching SiO<sub>2</sub> from the tripoli and obtain the charge by the hydrothermal method. The object of experimental research was the phase transformations and kinetics of glasses based on the amorphous high-silica rock, the tripoli.

The paper substantiates the possibility of expanding the raw material base of glass production through the use of high-silica raw materials – tripoli. The essence of the study is that the introduction of the main component of glass SiO<sub>2</sub> occurs at the expense of amorphous silica contained in the tripoli. The charge was prepared by a hydrothermal method. Autoclave treatment of the fired mixture was carried out at a temperature of 150°C for 10 hours at a pressure of 0.5 MPa using NaOH. Thermal analysis of the hydrothermal charge showed that dehydration reactions last up to 500°C, which is explained by the release of chemically bound water of siloxane, silanol and silandiol groups. For the conventional charge, the next end-effect starts at 500°C and reaches a maximum at 540°C, which is due to the dehydration of kaolin and is 40°C higher compared to the similar end-effect of the conventional charge. For the conventional charge, the following exo-effects are observed at temperatures: 610°C, 650°C, 830°C, 940°C. They are caused by the

formation of silicates. For the hydrothermal charge sample, we observe only two corresponding exo-effects at temperatures: 580°C, 880°C. The other exo-effects occur at lower temperatures and are superimposed on the pronounced end-effect of water dehydration of siloxane groups. XRD data confirm that the hydrothermal charge at a temperature of 1000°C is practically amorphized, and at 1200°C all reflexes are absent, indicating a 100% glassy state. In the conventional charge, even at a temperature of 1200°C, peaks corresponding to crystalline silica are observed. Visual observation of the stages (fig. 1) of glass formation showed that the heat treatment of hydrothermal charge has significant differences in the temperature intervals of the silicate and glass formation stages.

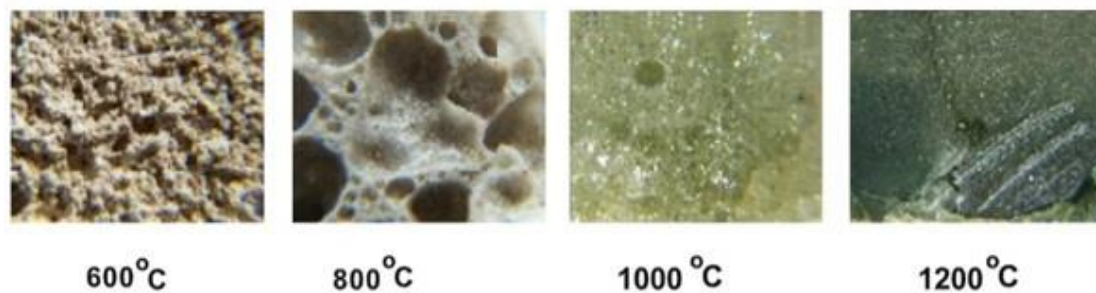


Fig. 1. Glassmaking kinetics of hydrothermal charge

Studies confirm that the processes of glass formation obtained from hydrothermal charge occur 200°C lower compared to the processes occurring during cooking of traditional charge.

### Conclusions

The research validated the advantages of employing a hydrothermal charge with tripoli in the manufacture of container glass compared to an ordinary charge. The hydrothermal method applied for making the charge using the high-silica mineral tripoli allows us to obtain a number of technological advantages. To put it simply, the use of local mineral raw materials and the reduction of dusty component emissions during preparation, transportation, and loading into the glass furnace. In addition, the use of this method allows to reduce the glass melting temperature by 200 °C compared to ordinary melting.

### References:

1. Owoeye S. S., Abegunde S. M., Oji B. Effects of process variable on synthesis and characterization of amorphous silica nanoparticles using sodium silicate solutions as precursor by sol-gel method. *Nano-Structures & Nano-Objects*, 2021. Vol. 25. P 100625. <https://doi.org/10.1016/j.nanoso.2020.100625>
2. Febriana E., Mayangsari W., Yudanto S. D., Sulistiyono E., Handayani M., Firdiyono F., Soedarsono J. W. Novel method for minimizing reactant in the synthesis of sodium silicate solution from mixed-phase quartz-amorphous SiO<sub>2</sub>. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*. 2024; Vol. 9. P. 100656. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2024.100656>

3. Rao B., Dai H., Gao L., Xie H., Gao G., Peng K., Pan Y. Surprisingly highly reactive silica that dissolves rapidly in dilute alkali (NaOH) solution even at ambient temperatures (25°C). *Journal of Cleaner Production*. 2022. Vol. 341. P. 130779. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130779>
4. Pfeiffer T., Enke D., Roggendorf H. Hydrothermal Dissolution of Technical Grade Vitreous Silica in NaOH Solutions to Liquid Water Glasses with Higher SiO<sub>2</sub>: Na<sub>2</sub>O Ratios. *Chemie Ingenieur Technik*. 2021. Vol. 93, n. 3. P. 473-481. <https://doi.org/10.1002/cite.202000107>
5. Plemyannikov M. M., Zhdaniuk, N. V. Novi sklopodibni materialy i metody yikh syntezy. *Khimiia sklopodibnykh materialiv: Textbook (In Ukrainian)*. Kyiv: KPI im. Ihoria Sikorskoho, 2024. 74 p.
6. Plemyannikov, M. M., & Zhdaniuk, N. V. Fizychna himiya tugoplavkykh nemetalevykh i silikatnih materialiv: Textbook (In Ukrainian). Kyiv: KPI KPI im. Ihoria Sikorskoho, Politekhnik, 2022. 152 p.

*Olena Visotska, Doctor of Technical Sciences, Professor,  
National Aerospace University  
«Kharkiv Aviation Institute», Kharkiv  
ORCID: 0000-0003-3723-9771*

*Andrii Porvan, PhD, Associate professor,  
National Aerospace University  
«Kharkiv Aviation Institute», Kharkiv  
ORCID: 0000-0001-9727-0995*

*Oleksii Kovtun, master's student,  
National Aerospace University  
«Kharkiv Aviation Institute», Kharkiv*

## **DETERMINATION OF PUBLIC HEALTH STATUS OF THE POPULATION**

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1737/>

Public health, like the health of every citizen, is a strategic goal of the state, a condition of its national security. The development of public health monitoring is a mandatory element of state regulation in the sphere of improving the quality of life of citizens. The concept of «public health» is conditionally statistical, due to the complex impact of social, biological factors of the environment [1].

There is no single method for assessing both public and individual health, but there are many attempts to create an integral indicator of health assessment [2]. At present, various methods, criteria, coefficients, and indices are used to assess public health. The use of individual indicators makes it possible to assess some aspects of public health, but does not allow for its comprehensive analysis [3-5]. Well-known complex indicators, such as the «DALY» method, the human development index, the coefficient of vitality, etc., despite their integral nature,

take into account only the biological determinant of the decline in public health, and not the characteristic itself. Therefore, the goal of the work was to develop a method for determining the state of public health of the population, which will allow assessing the state of public health, taking into account all significant components of public health, which will contribute to a more qualitative solution to problems in this area.

The study of the state of public health of the population was carried out in the section of district centers of 20 regions of Ukraine. Statistical data and average annual indicators for 5 years calculated on their basis are used. Among the indicators of public health assessment (L) of the population, classical public health indicators are used:  $x_1$  – average age of the territory's population;  $x_2$  – primary morbidity indicator;  $x_3$  – an indicator of total morbidity;  $x_4$  – disability index;  $x_5$  – mortality rate,  $x_6$  – demographic index,  $x_7$  – indicator of physical development of the population. The calculations used average indicators ( $L_{avg}$ ), as well as maximum ( $L_{max}$ ) and minimum ( $L_{min}$ ), which are necessary for calculating private territorial coefficients ( $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6, K_7$ ). The calculation was carried out according to the formula:

$$L_i = \begin{cases} 0,5 + \frac{L_{Me} - x_i}{2 \cdot (L_{avg} - L_{min})}, & \text{if } x_i < L_{Me} \\ 0,5 - \frac{x_i - L_{Me}}{2 \cdot (L_{max} - L_{Me})}, & \text{if } x_i \geq L_{Me} \end{cases},$$

where  $x_i$  – the actual value of the  $i$ -th indicator occurring in the study area;

$L_{Me}$  – the median value of a particular indicator, which corresponds to the median of the ranking variation series.

The assessment of public health of the population of the studied population can be carried out using the integral indicator of health status assessment:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^7 K_i}{7},$$

where  $K_i$  – ranking place for each  $x_i$  health component over 5 years (annual average).

In case of improvement or deterioration of a health indicator, the partial coefficient will increase or decrease depending on the significance of the average statistical indicator.

A territory where all private indicators exceed the average estimated values and tend to 1 is considered favorable in terms of population health.

A territory where individual indicators are declining and the dynamics of the overall process is negative should be considered limitedly favorable.

Territories where  $L$  is correspondingly less than the average criterion should be considered unfavorable and especially unfavorable when the value of the indicator approaches or is equal to the maximum numerical unit.

The use of the proposed public health assessment method will allow management decisions to be made in the field of public health care, which will contribute to improving the level and quality of life.

### References:

1. Woolf S.H., Aron L. U.S. Health in International Perspective: Shorter Lives, Poorer Health. Washington (DC): National Academies Press (US); 2013. 4, Public Health and Medical Care Systems. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK154484/>
2. Sokoya T., Zhou Y., Diaz S., et al. Health Indicators as Measures of Individual Health Status and Their Public Perspectives: Cross-sectional Survey Study. J Med Internet Res. 2022; 24(6): e38099. <https://doi.org/10.2196/38099>
3. Chen H, Hailey D, Wang N, Yu P. A review of data quality assessment methods for public health information systems. Int J Environ Res Public Health. 2014; 11(5): 5170-5207. <https://doi.org/10.3390/ijerph110505170>
4. Elizabeth McGill, Vanessa Er, Tarra Penney, Matt Egan, Martin White, Petra Meier, Margaret Whitehead, Karen Lock, Rachel Anderson de Cuevas, Richard Smith, Natalie Savona, Harry Rutter, Dalya Marks, Frank de Vocht, Steven Cummins, Jennie Popay, Mark Petticrew. Evaluation of public health interventions from a complex systems perspective: A research methods review, Social Science & Medicine. 2021. Vol. 272. 113697. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.113697>.
5. Pradana, A. R., Purnami, C. T., & Mawarni, A. Literature Review: Data Quality Assessment Methods of Electronic Tuberculosis Recording and Reporting. International Journal of Health, Education & Social (IJHES). 2020. 3 (7), 1-15. <https://doi.org/10.1234/ijhes.v3i7.97>

*Бинда Андрій Андрійович, студент,  
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*

### СТЕНД ДЛЯ ВИВЧЕННЯ СХЕМОТЕХНІКИ

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1749/>

Вивчення роботи простих логічних елементів та простих схем ТТЛ/ТТЛШ логіки є важливим для студентів технічних спеціальностей і не завжди зручно їх вивчати за допомогою спеціалізованих засобів, особливо для початківців, а вивчення за допомогою віртуальних стимуляторів таких як Proteus 8 не дає повного спектру розуміння фізичної роботи з такими елементами, оскільки студент знайомиться з внутрішньою будовою але не працює з цим елементом

фізично, що не розвиває його навички в повному обсязі. Найкращим способом було б створення засобу, щоб допомагав студентам з вирішенням цієї проблеми, наприклад навчальний стенд в основі якого був би мікроконтролер, що оброблятиме всі сигнали з елемента, який для полегшення встановлювався б у макетну плату пов'язану з цим мікроконтролером, та передаваби сигнали з нього на комп'ютер користувача, де була б змога зчитувати та відправляти потрібні сигнали на порти мікроконтролера. Це дало б змогу студентам фізично працювати з елементом простої логіки та відслідковувати зміни в ньому за допомогою комп'ютера без застосування додаткових пристроїв таких як осцилограф, мультиметр, тощо.

Звісно вже є пристрої що виконують цю функцію, наприклад Saleae Logic 8, цей пристрій дозволяє зчитувати до 8 сигналів з різних джерел і за допомогою спеціалізованого софту передавати цю інформацію на комп'ютер користувача, однак ціна такого пристрою починається від 300\$ і пристрій є досить складним у користуванні для початківців. Оскільки є потреба у засобі для вивчення схемотехніки для початківців було вирішено створити такий засіб, за допомогою якого студентам було б легко під'єднувати потрібний елемент та зчитувати з нього сигнали.

За основу було взято мікроконтролер компанії STMicroelectronics – STM32F103ZET6. Оскільки цей мікроконтролер має велику кількість різноманітних входів та виходів, що дозволяє виконувати під'єднання різноманітних пристроїв до пов'язаної з ним макетної плати. Також цей мікроконтролер має в собі Цифро-Аналоговий Перетворювач(ЦАП) та Аналого-Цифровий Перетворювач(АЦП), що дозволяє виконувати симуляцію роботи осцилографа на простому рівні. Також за допомогою UART та USB портів мікроконтролера легко можна організувати передачу даних між ним та комп'ютером користувача.

Перед початком роботи було сформовано наступні задачі які має виконувати навчальний стенд:

1. Створення інтерфейсу для комунікації між комп'ютером та мікроконтролером
2. Інтерфейс має бути зрозумілим для користувача
3. В інтерфейсі має бути описано принцип роботи стенду та його можливості
4. Мікроконтролер повинен отримувати дані з комп'ютера та після опрацювання надсилати їх назад
5. На комп'ютері повинен бути осцилограф який показуватиме зміну сигналів на відповідних портах, які налаштує користувач

Програмна розробка виконана мовою C++ та Java, синтаксису, в середовищах Processing та STMCubeIDE.

Дана розробка допоможе покращити ефективність вивчення схемотехніки студентами технічних спеціальностей, щ працюють з логічними елементами.



### Список літератури:

1. <https://www.st.com/en/development-tools/stsw-stm32102.html>
2. <https://fedevel.com/blog/digital-audio-processing-with-stm32-1-introduction-and-filters-phils-lab-46>
3. <https://www.saleae.com/products/saleae-logic-8>

*Гура Володимир Тарасович, аспірант,  
Львівський національний університет імені Івана Франка*

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

### МОДЕЛЬ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1763/>

Проведено аналіз методів оптимізації систем моніторингу якості повітря, від розробки критеріїв для вибору місць розташування станцій до застосування передових алгоритмів для покращення ефективності цих систем. Наші дослідження виявили, що інтеграція різних наукових підходів та технологій є ключовою для адресації складних викликів, пов'язаних з моніторингом і управлінням якістю атмосферного повітря.

Виявлено, що точне та репрезентативне вимірювання забруднювачів вимагає не лише ретельного планування розташування станцій, але й уваги до деталей, таких як топографія, метеорологічні умови та місцеві джерела викидів. Крім того, соціально-економічні та екологічні аспекти повинні бути враховані для забезпечення, що системи моніторингу не лише точно відображають стан довкілля, але й служать інтересам громад.

Застосування генетичних алгоритмів виявилось особливо обнадійливим у пошуку оптимальних рішень для розміщення станцій моніторингу. Ці алгоритми, які ефективно використовують процеси природного відбору для оптимізації, демонструють здатність до глобального пошуку та вирішення багатоцільових завдань, що робить їх ідеальними для вирішення складних задач, які виникають у контексті моніторингу якості повітря.

Експериментальна перевірка та аналіз результатів підтвердили, що розроблені методики ефективні і можуть виявити рішення, які відповідають встановленим обмеженням і вимогам. Отримані результати не лише вказують на високу надійність методу, але й відкривають можливості для його практичного застосування.

Враховуючи потенціал для подальших досліджень та вдосконалення, можна з упевненістю стверджувати, що генетичні алгоритми та інші розглянуті методи оптимізації забезпечують міцну основу для розвитку більш ефективних

систем моніторингу якості повітря. Це дослідження підкреслює необхідність продовження роботи в цьому напрямку, оскільки кінцева мета – створення здорового середовища для життя – залишається важливою для нас усіх.

Протягом цього розділу було досліджено, як генетичні алгоритми можуть бути застосовані для вирішення цих проблем оптимізації. Генетичні алгоритми, які імітують процеси природного відбору та еволюції, виявилися особливо потужними у вирішенні задач, де традиційні аналітичні методи є неефективними або недостатніми.

Використовуючи генетичні алгоритми, було розроблено модель, яка дозволяє визначити оптимальні місця для розміщення станцій моніторингу. Модель базується на розрахунку фітнес-функції, яка включає критерії, такі як забезпечення покриття території, вартість встановлення та обслуговування станцій, а також пріоритетність розташування станцій у населених пунктах (рис. 1).

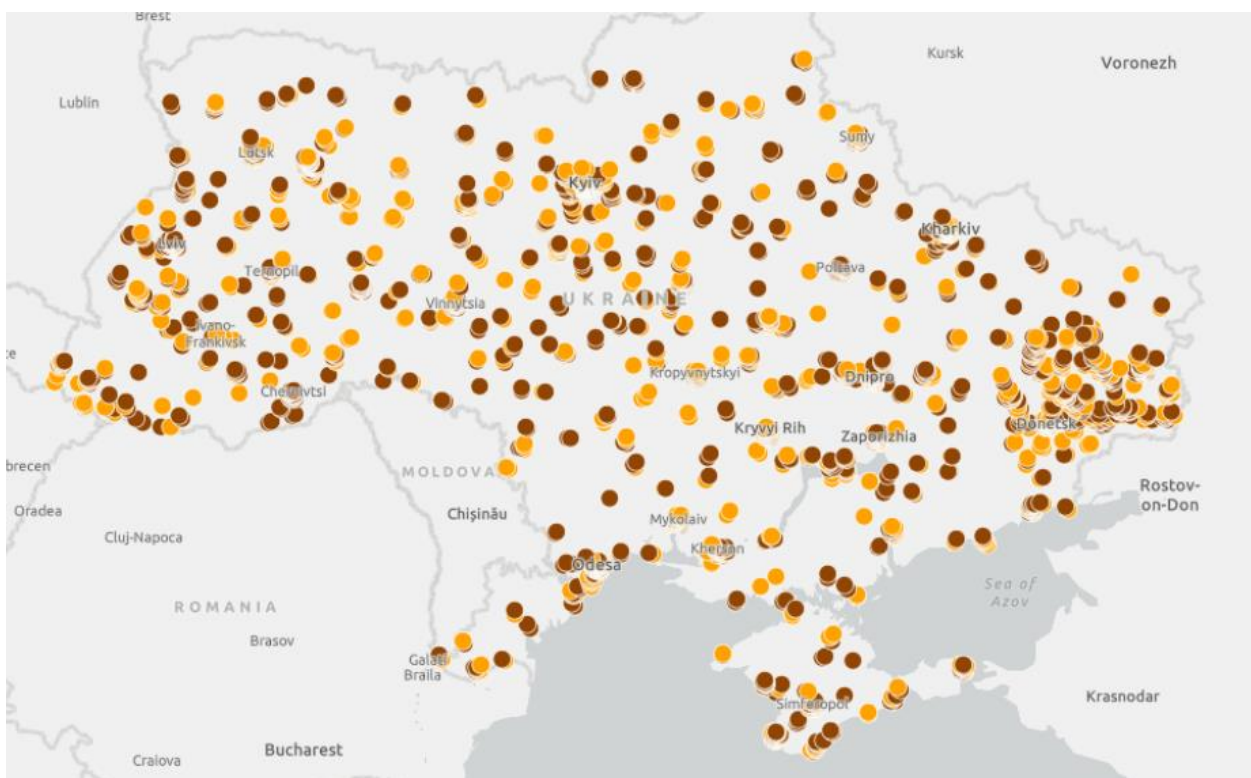


Рис. 1. Мережа станцій

Експериментальна перевірка моделі підтвердила, що генетичні алгоритми здатні виявляти ефективні рішення, які враховують встановлені обмеження і вимоги. Аналіз результатів показав, що метод є надійним і може бути використаний для практичних застосувань, а також у дослідницьких цілях.

Однак, дослідження також виявило можливості для подальшого вдосконалення. Зокрема, можна досягти покращень шляхом тонкого налаштування параметрів генетичного алгоритму, розвитку більш складних фітнес-функцій та інтеграції з іншими методами оптимізації.

Зроблені висновки підтверджують, що генетичні алгоритми представляють значний інтерес як інструмент для розв'язання складних оптимізаційних задач. Вони відкривають нові перспективи для покращення систем моніторингу якості повітря, що є важливим для забезпечення здорового середовища для життя та зменшення негативного впливу забруднення на населення.

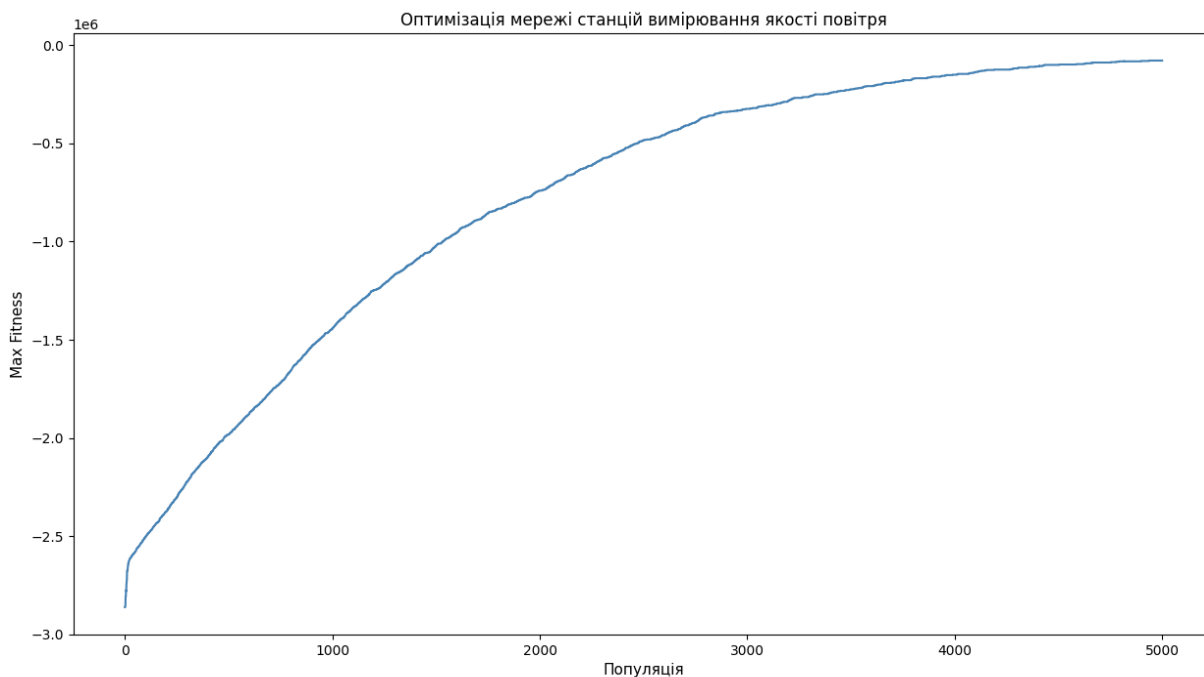


Рис. 2. Робота генетичного алгоритму

Аналіз проведених методів показав, що генетичні алгоритми мають значний потенціал для пошуку ефективних рішень подібних проблем оптимізації. Зокрема, їх здатність до глобального пошуку та виконання багатоцільової оптимізації робить їх підходящими для комплексних задач, таких як оптимізація станцій моніторингу.

Була створена модель, основана на генетичних алгоритмах, яка визначає оптимальні місця для розміщення станцій моніторингу за допомогою розрахунку фітнес-функції, що включає критерії покриття, вартості та розташування населених пунктів.

Експериментальна перевірка та аналіз результатів показали, що розроблена методика може виявити ефективні рішення для встановлення станцій моніторингу, урахувавши визначені обмеження і вимоги. Проведений аналіз відображає надійність роботи методу, що вказує на можливу придатність алгоритму для використання в практичних застосуваннях, а також в дослідницьких цілях.

### Література:

1. Goldberg, D. E. (1989). Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning. Addison-Wesley Professional.
2. Ioffe, S. (2006). Multivariate mixture model with a single component distributions. Neural Networks, 19 (3), 375-384.
3. He, Y., & Zaslavsky, A. (2012). Land cover classification from remote sensing images based on an improved random forest algorithm. In 15th International Conference on Network-Based Information Systems (pp. 732-736).

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

### **ПРИЛАД ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ КОМПОНЕНТІВ СКРАПЛЕНОГО НАФТОВОГО ГАЗУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1707/>

Потреба у вимірюванні кількісного вмісту компонентів скрапленого нафтового газу (СНГ) є актуальною, особливо для вимірювання кількісного вмісту компонентів нафтопродуктів у ємностях, і прилади, які його реалізують, широко використовуються в технологічних установках нафтопереробної, нафтохімічної, хімічної та іншій галузях промисловості. Тому метою роботи є розробка приладу для вимірюванні кількісного вмісту компонентів СНГ з підвищеною точністю вимірювання завдяки врахуванню всіх компонентів СНГ.

Відомий оптичний сенсор концентрації газу, який описується в [1]. Недоліком пристрою є його складність через значну кількість електронних компонентів, що веде до зниження точності вимірювання.

Найбільш близьким технічним рішенням є засіб вимірювального контролю кількісного вмісту компонентів парової фази СНГ, який описується в [2]. Недоліком пристрою є недостатня точність вимірювань.

В роботі поставлена задача створення приладу, в якому за рахунок введення нових елементів та їх розташування, з'являється можливість врахування всіх компонентів СНГ, що сприяє підвищенню точності вимірювань.

На рис. 1 зображено загальний вигляд приладу для вимірювання кількісного вмісту компонентів СНГ.

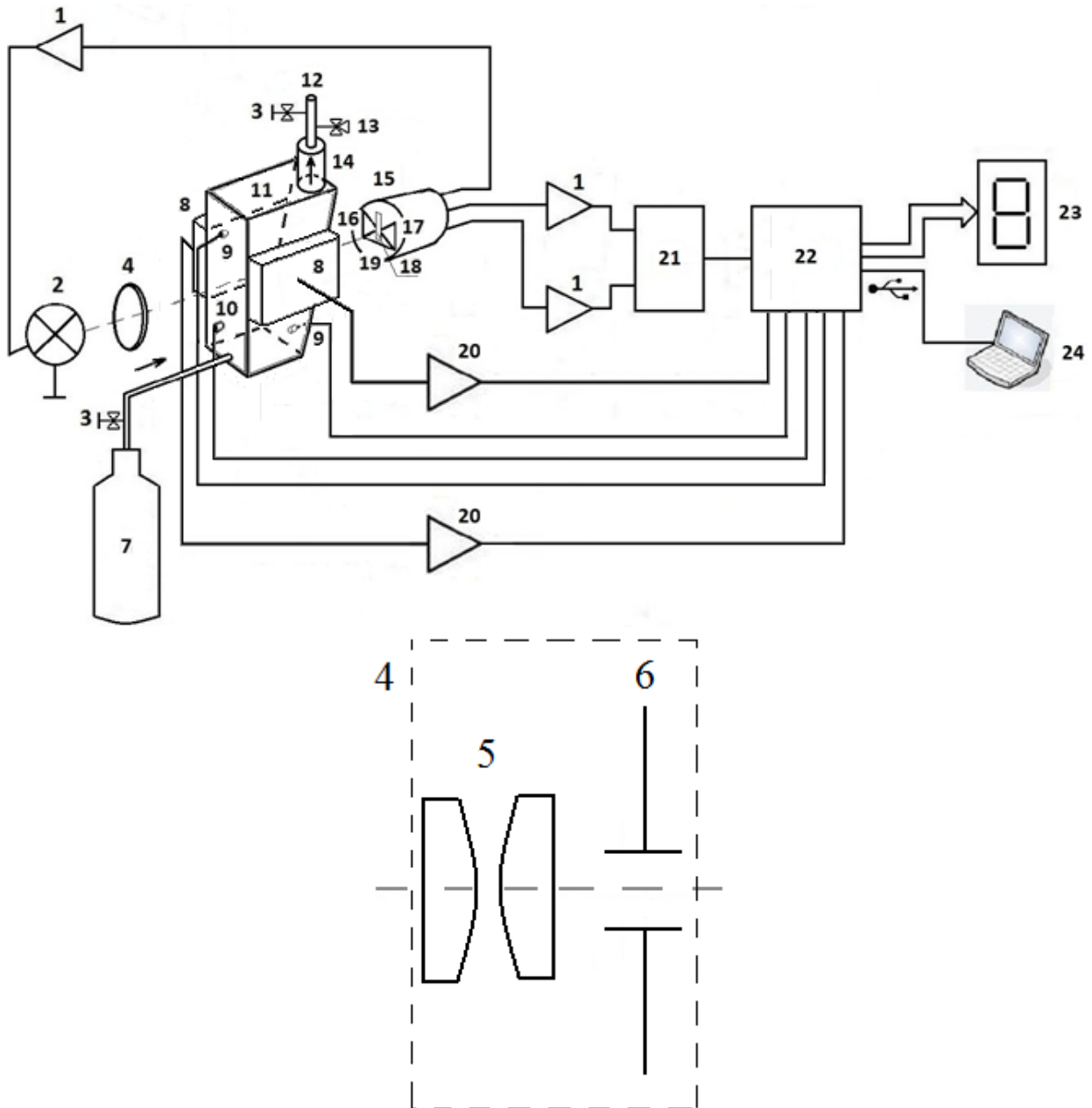


Рисунок 1 – Прилад для вимірювання кількісного вмісту компонентів СНГ

Прилад для вимірювання кількісного вмісту компонентів СНГ працює наступним чином. СНГ подається з балону 7 за допомогою вентиля 3 у вимірювальну кювету 11, причому рівень наповненості контролюється мірником 14. У вимірювальній кюветі 11 відбувається нагрівання СНГ елементами нагрівання 8, завдяки напрузі, яка задається мікропроцесорним пристроєм 22 та підсилюється за допомогою підсилювача елемента нагрівання 20. У випадку досягнення однакової температури СНГ по всьому об'єму вимірювальної кювети 11 сенсори температури 9 направляють сигнали до мікропроцесорного пристрою 22 і розпочинається процес вимірювання, який контролюється сенсором тиску 10. Світловий потік від джерела випромінювання 2 фокусується за допомогою лінз 5 та діафрагми 6 вхідної

оптичної системи 4 та формує світлову смужку 18, проходить через вертикальну стінку вимірювальної кювети 11, в якій знаходиться СНГ, та через похилу стінку вимірювальної кювети 11 потрапляє на приймач випромінювання 15, який представляє собою систему лівого 16, правого 17 і опорного 19 фотоприймачів, причому напруга від опорного фотоприймача 19 надходить через підсилювач приймача випромінювання 1 до джерела випромінювання 2. Значення напруги лівого 16 та правого 17 фотоприймачів, що характеризує зміщення вліво чи вправо світлової смужки 18, через підсилювачі приймача випромінювання 1, надходить на блок порівняння 21, обробляється мікропроцесорним пристроєм 22 і виводиться на цифрове індикаторне табло 23 та через інтерфейс USB на комп'ютер 24. Відпрацьований СНГ виводиться завдяки вентилю 3 та клапану 13 через вивідний патрубок 12.

Використання запропонованого приладу для вимірювання кількісного вмісту компонентів СНГ дозволяє значно підвищити точність вимірювань завдяки врахуванню всіх компонентів СНГ.

### **Література:**

1. Засіб вимірювального контролю кількісного вмісту скрапленого нафтового газу: пат. 100434 Україна: МПК G01N 21/81, G01N 21/01. № u201500976; заявл. 30.03.2015; опубл. 27.07.2015, Бюл. № 14. 5 с.
2. Засіб вимірювального контролю кількісного вмісту компонентів парової фази скрапленого нафтового газу: пат. 116651 Україна: МПК G01N 21/00. № u201613381; заявл. 26.12.2016; опубл. 25.05.2017, Бюл. № 10. 7 с.

*Корбан Дмитро Вікторович, кандидат технічних наук,  
доцент, Національний університет  
«Одеська морська академія», м. Одеса*

### **СУЧАСНІ КОНЦЕПЦІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СУДНОВИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1757/>

У суднових радіолокаційних комплексах (СРК) селекція навігаційних об'єктів здійснюється в основному на довжині хвилі 3,2 см і для цієї довжини хвилі на функціонування СРК сильний вплив чинять атмосферні утворення, у вигляді зливових опадів відповідних інтенсивностей, що погіршують їхню селективну здатність, утворюючи радіолокаційний фон. Зливові опади, а також град, створюють зворотне розсіювання електромагнітних хвиль, що засвічує великі ділянки індикатора СРК і повністю маскує луна-сигнали навігаційних об'єктів за траєкторією руху судна. Зменшення заважаючої дії атмосферних

опадів на оперативну роботу суднових радіолокаційних комплексів є актуальним завданням підвищення ефективності їхнього функціонування в складних умовах атмосферного середовища [1, 2].

До теперішнього часу радіолокаційне виділення луна-сигналів навігаційних об'єктів із луна-сигналів складних об'єктів (навігаційний об'єкт і атмосферне утворення) розглянуте як вітчизняними, так і зарубіжними авторами з використанням загальних методів поліпшення виділення луна-сигналів навігаційних об'єктів, так і методів, що ґрунтуються на використанні характерних особливостей поляризаційної структури луна-сигналів атмосферних утворень.

У СРК для виділення навігаційних об'єктів, що рухаються, на тлі заважаючих відбиттів від атмосферних утворень використовують доплерівський зсув частоти (ефект Доплера) сигналу відбитого від навігаційного об'єкта, який рухається, відносно частоти сигналу, випромінюваного передавачем СРК.

Для рухомих навігаційних об'єктів частота сигналів, що приймаються, відрізняється від частоти випромінюваних сигналів на величину поправки Доплера, яка залежить від радіальної швидкості руху навігаційного об'єкта та від довжини хвилі передавача СРК. Автоматична система змінює величину поправки Доплера, яка вводиться, на частоту когерентного гетеродина, і в такий спосіб зменшуються завади від атмосферних утворень на індикаторі СРК.

Розроблені до теперішнього часу методи, що ґрунтуються на використанні ефекту Доплера, також як когерентний метод безперервного випромінювання та когерентно-імпульсний метод порівняння, мають суттєві недоліки під час виділення луна-сигналів навігаційного об'єкта на тлі заважаючих луна-сигналів атмосферного утворення. Застосування методу порівняння обмежується необхідністю високої розрішувальної здатності СРК за координатами, що практично не завжди можна виконати. Проблему виділення луна-сигналів навігаційних об'єктів не можна вважати повністю розв'язаною, доки з приймально-індикаторного тракту не буде включено заважаючі луна-сигнали утворень. Застосування спектрального способу придушення заважаючих відбиттів, заснованого на використанні відмінностей у структурі спектрів луна-сигналів навігаційних об'єктів, що рухаються, та нерухомих (під час заходу судна в порт), накладає жорсткі вимоги до стабільності роботи різних вузлів апаратури СРК, і навіть невелика нестабільність їхньої роботи призводить до частотних неузгодженостей системи придушення заважаючих відбиттів від нерухомих об'єктів. Під час використання компенсаційного способу пригнічення заважаючих відбиттів, заснованого на відніманні луна-сигналів, коли в одному циклі роботи віднімаються луна-сигнали, прийняті в попередньому циклі й затримані на час, що дорівнює періоду повторення імпульсів і порівняння їх у протифазі. Однак застосування схем затримок

пов'язане зі значним ослабленням луна-сигналів навігаційних об'єктів, які передають за ними.

Нині за різкого кількісного збільшення світового морського торговельного флоту, зі швидкісними показниками їхнього руху, виникла потреба в якісному управлінні суднами в складних умовах атмосферного середовища з розробленням методів і радіолокаційних суднових засобів, що забезпечують постійне спостереження за радіолокаційним простором по трасі руху судна. З урахуванням чинних стратегій розвитку торговельного флоту Євросоюзу та України, як морської держави, починаючи з 2000 року почало розвиватися наукове обґрунтування безпеки судноплавства в морських портах і на підходах до них, по трасах руху суден, підвищення якості та ефективності радіолокаційної інформації СРК.

Сучасні СРК для забезпечення безпеки судноплавства в складних умовах атмосферного середовища потребують реалізації не тільки сучасного підходу побудови самих СРК, а й створення нових методів селекції луна-сигналів навігаційних об'єктів, використання найінформативніших параметрів електромагнітної хвилі, що випромінюється та приймається антеною СРК, нових інформаційних технологій виділення луна-сигналу навігаційного об'єкта з луна-сигналу складного об'єкта, розробки алгоритмів використання радіолокаційних методів селекції навігації, розробки нових алгоритмів використання радіолокаційних методів селекції навігаційного об'єкту, розробки алгоритмів селекції навігаційного об'єкту. При цьому одним із важливих моментів буде аналіз характеристик СРК, залежно від його вхідних параметрів, параметрів атмосферних об'єктів, поляризації хвилі, що опромінює складний об'єкт радіолокаційного спостереження. Для врахування впливу середовища на процес радіолокаційного спостереження виникає необхідність створення радіолокаційної моделі атмосферного утворення і відбиваючих властивостей навігаційного об'єкта.

### **Література:**

1. Корбан Д. В. До проблеми зменшення перешкод від атмосферних опадів при радіолокаційному спостереженні об'єктів судновою РЛС / Д. В. Корбан, В. Х. Корбан, В. Ю. Ревенко // Суднові енергетичні установки: Зб. наук. праць / НУ «ОМА». Вип.40. Одеса: «ВидавІнформ», 2020. С. 79-87.
2. Корбан Д. В. Аналіз функціональних зв'язків навігаційного об'єкту і зовнішнього середовища при функціонуванні суднової радіолокаційної станції (РЛС) / Корбан Д.В. // Суднові енергетичні установки: Зб. наук. праць / НУ «ОМА». Вип.43. Одеса: «ВидавІнформ», 2021. С.172-195.



*Кунецький Костянтин Романович, студент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

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

## **ВИКОРИСТАННЯМ МОДУЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО КОМПЛЕКТУ «НАБІРНЕ ПОЛЕ» У ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1744/>

Розробка методичного забезпечення для виконання лабораторних робіт з загальної електротехніки має велике значення у контексті сучасної освіти інженерів та педагогів. Лабораторні роботи з електротехніки є ключовим елементом освітнього процесу, оскільки вони дозволяють здобувачам освіти не тільки засвоїти теоретичні знання, але й набути практичні навички та компетенції. Розробка якісного методичного забезпечення вимагає глибокого розуміння предметної області, а також знань про найкращі педагогічні практики та сучасні технології навчання. Основною метою розробки методичних матеріалів є створення зрозумілих і ефективних інструкцій, що сприятимуть кращому засвоєнню матеріалу здобувачами освіти та їх підготовці до вирішення реальних інженерних завдань. Цей процес включає аналіз існуючих програм дисциплін, розробку чітких лабораторних процедур, а також підбір адекватного обладнання і засобів вимірювання. Значення такої роботи не можна недооцінювати, оскільки від якості методичного забезпечення залежить ефективність навчального процесу та розвиток професійних якостей майбутніх спеціалістів [1].

В сучасних лабораторіях особливу увагу приділяється універсальності обладнання та інтеграції технологій, що сприяє ефективності навчального процесу. Модульний навчальний комплект «Набірне поле» є важливим інструментом у цьому контексті, оскільки дозволяє здобувачам освіти виконувати широкий спектр лабораторних робіт з загальної електротехніки [2].

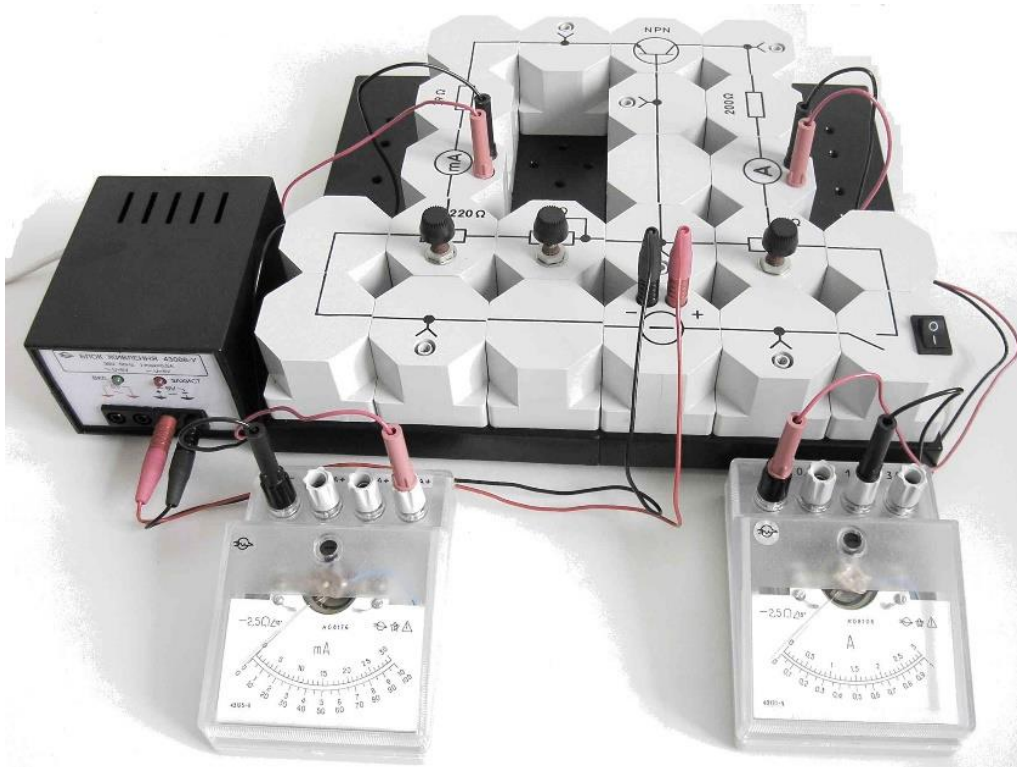


Рис. 1. Різновиди ігрових вправ

Розробка методичного забезпечення для лабораторних робіт з електротехніки є ключовою для освіти інженерів, сприяючи засвоєнню теорії та практичних навичок. Цей процес вимагає розуміння предметної області та використання сучасних технологій. Якість методичного забезпечення впливає на ефективність навчання та підготовку майбутніх фахівців до реальних завдань, а універсальне лабораторне обладнання, як модульний комплект «Набірне поле», збільшує ефективність навчання.

#### Література:

1. Загальна електротехніка: методичні вказівки до практичних занять / Деревянчук О. В., Домініков М. М., Кравченко Г. О., Онуфрійчук Б. В. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. 24 с.
2. Загальна електротехніка: методичні вказівки до самостійних занять / Деревянчук О. В., Домініков М. М., Кравченко Г. О., Онуфрійчук А. В. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. 16 с.

*Луцюк Владислав Дмитрович, студент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

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

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ «РІЗЬБОВІ З'ЄДНАННЯ»**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1743/>

Розробка методичного забезпечення для практичної роботи «Різьбові з'єднання» у рамках курсів інженерної графіки та машинобудівного креслення має ключове значення для сучасної професійної освіти. Практичні завдання цього типу дозволяють здобувачам освіти не тільки засвоїти теоретичні аспекти, але й розвинути практичні навички та компетенції, необхідні для роботи з різьбовими з'єднаннями. Розробка якісного методичного матеріалу вимагає глибокого розуміння предмету, ознайомлення з кращими педагогічними практиками та впровадження сучасних освітніх технологій [1].

Основною метою розробки методичних матеріалів є створення чітких і зрозумілих інструкцій, які допоможуть здобувачам освіти краще засвоїти матеріал і підготуватися до вирішення практичних інженерних завдань. Важливість такої роботи неможливо переоцінити, адже якість методичного забезпечення безпосередньо впливає на ефективність освітнього процесу та розвиток професійних якостей майбутніх інженерів.

Методичне забезпечення призначено для здобувачів освіти, які вивчають навчальну дисципліну «Інженерна графіка та машинобудівне креслення» і має за мету надання повної інформації, потрібної для практичного виконання роботи, яка зосереджена на вивченні та зображенні різьбових з'єднань у кресленнях [2].

Основна мета роботи полягає в тому, щоб навчити здобувачів освіти коректно зображувати різьбові з'єднання на технічних кресленнях, включаючи вибір відповідних видів різьби, їхніх розмірів та зазначення технічних параметрів з'єднання.

1. Методичне забезпечення включає:
2. Класифікація і параметри різьби;
3. Зображення і позначення різьби на кресленнях;
4. Зображення різьбових з'єднань; завдання до практичної роботи «Різьбові з'єднання»;

5. Методичні рекомендації по виконанню практичної роботи «Різьбові з'єднання»;

6. Контрольні запитання та завдання [3].

Методичне забезпечення ефективно сприяє глибокому розумінню здобувачами освіти різьбових з'єднань на інженерних кресленнях. Воно включає чіткі інструкції, необхідні формули, приклади розрахунків і технічні специфікації, що дозволяють здобувачам освіти не тільки зрозуміти, але й ефективно відтворити ці з'єднання.

### **Література:**

1. Derevyanchuk, O. V., Dominikov, M.M., Kravchenko, H.O. Narysna heometriia ta inzhenerna hrafika: navchalnyi posibnyk [Graphic geometry and engineering graphics]. Chernivtsi: Chernivetskyi natsionalnyi universytet im. Yu. Fedkovycha. 2023. 208 s.
2. Методика навчання креслення: конспект лекцій / О. В. Деревянчук, Г. О. Кравченко. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. – 36 с.
3. Методика навчання креслення: методичні вказівки до практичних занять / О. В. Деревянчук, Г. О. Кравченко. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. – 17 с.

*Малищук Михайло Петрович, студент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

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

## **ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ»**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1742/>

Особливості організації практичних занять з навчальної дисципліни «Електричні машини» вимагають звернення уваги на кілька ключових аспектів. Важливо забезпечити, що здобувачі освіти отримують знання та навички, які відповідають сучасним вимогам електротехнічної промисловості, що включає використання різних видів електричних машин та трансформаторів у галузях народного господарства.

Підготовка здобувачів освіти інженерно-педагогічних спеціальностей вимагає особливого підходу, адже вони повинні володіти не тільки глибокими технічними знаннями, а й навичками передачі цих знань іншим. В контексті навчальної дисципліни «Електричні машини», це включає розуміння основних принципів роботи та застосування електричних машин і трансформаторів, а також здатність ефективно передавати цю інформацію майбутнім фахівцям [1].

Перш за все, здобувачі повинні опанувати всі аспекти роботи з електричними машинами – від теоретичних основ до практичних навичок управління, обслуговування та діагностики. Вони мають вивчати структуру та принципи роботи різних типів машин, які включають асинхронні двигуни, синхронні генератори, трансформатори та інші спеціалізовані пристрої. Важливо, щоб вони не тільки знали, як ці машини працюють, але й розуміли, які технічні характеристики впливають на їхню ефективність та надійність.

Освітній процес для інженерно-педагогічних спеціальностей має включати розвиток педагогічних навичок. Здобувачі освіти повинні вчитися, як планувати заняття, використовувати різноманітні методики навчання та оцінювання, а також як мотивувати майбутніх фахівців. Важливою складовою є здатність адаптувати навчальний матеріал до різних умов навчання та індивідуальних потреб здобувачів освіти. Також критично важливою є підготовка до вирішення конфліктних ситуацій та управління класом.

Здобувачі освіти інженерно-педагогічних спеціальностей повинні постійно оновлювати свої знання та вдосконалювати навички, що включає як самоосвіту, так і участь у професійних тренінгах та семінарах. Важливо стежити за новітніми технологіями та методами в області електротехніки, щоб вони могли ефективно готувати студентів до вирішення сучасних інженерних завдань.

Практичні заняття повинні включати в себе детальні інструкції щодо випробувань і перевірки якості електрообладнання, яке використовується в електроустановках. Це дозволяє не тільки перевірити відповідність обладнання стандартам, але й ознайомити здобувачів освіти з процесами, що забезпечують надійність та ефективність в експлуатації. Важливим є залучення здобувачів освіти до процесу якісного ремонту та методів діагностики, що сприяє розумінню реальних умов роботи обладнання [2].

### **Література:**

1. Електричні машини: методичні вказівки до самостійних занять / Деревянчук О. В., Кравченко Г. О. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. 16 с.
2. Електричні машини: методичні вказівки до лабораторних занять / Деревянчук О. В., Кравченко Г. О. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. 24 с.

*Стасюк Роман Богданович, кандидат технічних наук, доцент,  
кафедра транспортування та зберігання енергоносіїв,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти в газу, м. Івано-Франківськ*

*Крупняк Ярослав Тарасович, аспірант,  
кафедра транспортування та зберігання енергоносіїв,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти в газу, м. Івано-Франківськ*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ НОМІНАЛЬНОЇ ПОТУЖНОСТІ ГАЗОТУРБІНИХ УСТАНОВОК ГАЗОПЕРЕКАЮЧИХ АГРЕГАТІВ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1712/>

Номинальна потужність ГТУ (ГПА) в станційних умовах – це потужність на муфті ГТУ в умовах по ГОСТ 28775 : при температурі і тиску атмосферного повітря – плюс 15 ° С і 0,1013 МПа, без відборів стислого повітря і з урахуванням гідравлічних опорів трактів (вхідного та вихлопного), за відсутності утилізаційного теплообмінника.

Дійсна потужність – це максимальна робоча потужність на муфті газового компресора (нагнітача), яку може розвивати привід в конкретних станційних умовах.

Дійсна потужність газотурбінної установки є функцією наступних параметрів: номінальної потужності в станційних умовах; температури атмосферного повітря (або повітря на вході ГТУ); барометричного тиску (висоти над рівнем моря); відхилення розрахункової частоти обертання силового ротора ГТУ від номінальної величини; додаткових гідравлічних опорів всмоктувального і вихлопного трактів (наприклад, при установці утилізаційного теплообмінника на вихлопі); додаткових відборів стислого повітря від ГТУ (наприклад, на систему проти обледеніння, опалення, зовнішні потреби); технічного стану ГТУ.

Дійсна потужність ГТУ визначають за наступною формулою

$$N_e^p = N_e^0 \cdot K_N \cdot K_t \cdot K_y \cdot K_{\bar{n}} \cdot K_{P_a}, \quad (1)$$

де  $N_e^0$  – номінальна потужність ГТУ;  $K_N$  – Коефіцієнт технічного стану ГТУ (по потужності);  $K_t$  – Коефіцієнт, що враховує вплив температури атмосферного повітря;  $K_y$  – Коефіцієнт, що враховує наявність утилізатора тепла;  $K_{\bar{n}}$  – Коефіцієнт, що враховує вплив висоти над рівнем моря;  $K_{\bar{n}}$  – Коефіцієнт впливу відносної швидкості обертання ротора силової турбіни; звичайно враховується в складі коефіцієнта  $K_N$ .

Рекомендується наступна формула для визначення коефіцієнта впливу

$$K_t = 1 - k_t \cdot \frac{T_a - 288}{T_a}, \quad (2)$$

де  $T_a$  – Розрахункова температура атмосферного повітря на вході ГТУ, К;  
 $k_t$  – Коефіцієнт, для оціночних розрахунків рекомендується приймати  $k_t = 3,0$ .

Розрахункова температура атмосферного повітря на вході ГТУ визначається за формулою

$$T_a = T_a^{cp} + 5,$$

де  $T_a^{cp}$  – Середня температура атмосферного повітря розрахункового календарного періоду, К.

Коефіцієнт, що враховує наявність на вихлопі ГТУ утилізатора тепла, К у рекомендується приймати 0,985 (для типових водяних теплообмінників).

По характеристиці знімається значення внутрішньої потужності, яка споживається нагнітачем за формулою

$$N_i = \left[ \frac{N_i}{\rho_{ex}} \right]_{np} \cdot \rho_{ex} \cdot \left[ \frac{n_{ТНД}}{n_n} \right]^3. \quad (3)$$

Індикаторна потужність на валу ГТУ, кВт

$$N_e = N_i + N_{mex}$$

Приведена потужність на валу ГТУ, кВт

$$N_{e,пр} = N_e \frac{P_{a0}}{P_a} \sqrt{\frac{T_{a0}}{T_a}} \quad (4)$$

Приведена відносна потужність ГПА

$$\bar{N}_{e,пр} = [1 - 4,2 \cdot (1 - T_{z,пр}) \cdot T_{z,пр}]; \quad (5)$$

Приведена відносна температура газів перед ТВТ

$$T_{z,пр} = T_z / T_{z0} \cdot T_{a0} / T_a, \quad (6)$$

де  $T_z$ ,  $T_a$  – відповідно температура на вході в ТВТ та ОК відповідно,  $K$ ; «0» – параметри роботи турбіни при номінальних умовах.

Приведена потужність на валу ГТУ до температури на вході в турбіну високого тиску

$$N_{e_{\text{пр } z0}} = \frac{N_{e_{\text{пр}}}}{N_{e_{\text{пр}}}}. \quad (7)$$

### Література:

1. Ковалко М. П. Методи та засоби підвищення ефективності функціонування систем трубопровідного транспорту газу. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2001. – 288 с.
2. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність»

*Стасюк Роман Богданович*, кандидат технічних наук, доцент,  
кафедра транспортування та зберігання енергоносіїв,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти в газу, м. Івано-Франківськ

*Ткачівський Святослав Васильович*, аспірант,  
кафедра транспортування та зберігання енергоносіїв,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти в газу, м. Івано-Франківськ

## ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ Й ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИСТЕМ ГАЗОПОСТАЧАННЯ

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1711/>

На кожному підприємстві наказом керівників або спеціалістів, які пройшли у встановленому порядку перевірку знань цих Правил, призначаються особи, відповідальні за технічний стан і безпечну експлуатацію систем газопостачання.

На підприємствах, де газ використовується в кількох цехах (ділянках), крім особи, відповідальної за безпечну експлуатацію систем газопостачання підприємства в цілому, власником призначаються, з керівних працівників цехів (ділянок), відповідальні особи окремих цехів (ділянок).

На об'єктах, які належать громадянам на правах приватної власності, відповідальність покладається на власника.

Обов'язки осіб, відповідальних за безпечну експлуатацію систем газопостачання підприємства, визначаються посадовою інструкцією, що затверджується власником. У ній повинно бути передбачено:

- забезпечення безпечного режиму газопостачання;



– участь в розгляді проектів газопостачання і в роботі комісій з приймання газифікованих об'єктів в експлуатацію;

– розробку графіків планово-запобіжних оглядів і ремонтів та контроль за їх виконанням;

Експлуатація систем газопостачання промислових і сільськогосподарських підприємств, котельень, підприємств комунально-побутового обслуговування населення виробничого характеру повинна забезпечуватися власником.

На підприємстві, яке експлуатує систему газопостачання власними силами, повинна бути організована газова служба.

Власником повинно бути розроблено та затверджено Положення про газову службу, в якому визначаються завдання газової служби, її структура, чисельність і оснащення з урахуванням обсягу, складності газового господарства, а також вимог цих Правил.

До технічного обслуговування і ремонту споруд та об'єктів систем газопостачання підприємств комунально-побутового обслуговування населення виробничого характеру, а також промислових і сільськогосподарських підприємств власником можуть залучатись за угодою СПГГ або інші спеціалізовані організації, а також підприємства – виготовлювачі агрегатів і установок. Підприємства – виготовлювачі агрегатів і установок повинні мати дозвіл Держнаглядохоронпраці на право виконання вказаних робіт, одержане в установленому порядку.

Роботи з експлуатації електрохімзахисту підземних газопроводів і резервуарів ЗВГ, виявлення і ліквідації корозійнонебезпечних зон на них, технічного обслуговування і ремонту установок електрохімзахисту повинні забезпечуватись підприємствами-власниками. Вказані роботи можуть виконуватись за угодою службами СПГГ або спеціалізованими підприємствами, які одержали дозвіл в установленому порядку в органах Держнаглядохоронпраці.

Технічне обслуговування, ремонт і експлуатація газопроводів і прокладених спільно з ними інших інженерних комунікацій в колекторах, каналах-«зчіпках», технічних коридорах і підпіллях повинно здійснюватись згідно з єдиною спеціальною інструкцією, розробленою та затвердженою власником споруди і погодженою з місцевим органом Держнаглядохоронпраці.

### **Література:**

1. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність».
2. Грудз В. Я. Діагностування малих витоків з трубопроводу / В. Я. Грудз, Я. В. Грудз, В. Д. Фейчук // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ. – Вип. 36. – 1999. – С. 42-44.

*Стасюк Роман Богданович, кандидат технічних наук, доцент,  
кафедра транспортування та зберігання енергоносіїв,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти в газу, м. Івано-Франківськ*

*Хай Руслан Васильович, аспірант,  
кафедра транспортування та зберігання енергоносіїв,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти в газу, м. Івано-Франківськ*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГАЗОТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ ПРИ МАКСИМАЛЬНИХ ЗНАЧЕННЯХ КОЕФІЦІЄНТА КОРИСНОЇ ДІЇ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1713/>

На даний момент часу газотранспортна система знаходиться в працездатному технічному стані, гідравлічна ефективність лінійних ділянок газопроводів лежить в межах (95-98)%, газоперекачувальні агрегати і обладнання компресорних станцій в справному стані, в зв'язку з чим може бути досягнена проектна пропускна здатність при екстремальному використанні всіх потужностей системи. В такому випадку забезпечуються параметри максимального технологічного режиму і використовується наявна потужність обладнання системи. Однак, в зв'язку з обмеженням газопостачання продуктивність систему знизилась до 100-120 млн м<sup>3</sup> за добу, що складе 36-55 млрд м<sup>3</sup> за рік. В таких умовах появляється множина допустимих режимів експлуатації системи, і в залежності від вибору найбільш раціонального з них можна мінімізувати енерговитрати на транспортування газу, тобто економити певний обсяг енергоносіїв.

В зв'язку з політичною ситуацією транзит газу через територію України може різко зменшитися, тоді газотранспортна система буде змушена працювати в умовах неповного завантаження. В умовах неповного завантаження трубопровідних газотранспортних систем визначальним критерієм оптимальності режимів слід вважати мінімум енергозатрат на перекачування, який відповідає мінімальним гідравлічним втратам тиску. Тому всі практичні розробки повинні бути спрямовані на зменшення гідравлічних втрат при заданому обсязі перекачування при високих значеннях ККД обладнання і системи в цілому.

За вказаних умов для досягнення мети мінімізації енергоавтритрат на транспортування газу першочергово слід вибрати раціональні режими експлуатації газотранспортних систем при максимальних значеннях ККД перекачувальних агрегатів. Розрахункова відносна витрата паливного газу на компресорних станціях (по відношенню до об'єму перекачування) складає 6,2% для номінального технологічного режиму. За даними при максимальних обсягах перекачування ця величина склала 6,6%, а при теперішніх режимах

складає 3,0%. Зниження пояснюється зменшенням числа газоперекачувальних агрегатів на КС. Однак, витрата паливного газу 3,0-3,5 млн м<sup>3</sup> за добу є значною і складає 1,0-1,3 млрд м<sup>3</sup> за рік.

Таким чином, розрахунковим шляхом методом перебору варіантів можна встановити режим роботи газотранспортної системи з певним відключенням КС, при якому продуктивність ГТС буде рівна заданій для даної доби. Загальна кількість відключених агрегатів при такому режимі (при відомій витраті паливного газу на один ГПА) визначить економію паливного газу на дану добу.

Іншим аспектом зменшення гідравлічних втрат тиску в газопроводах в умовах неповного завантаження є перекачування при високих робочих тисках.

### **Література:**

1. Трубопровідний транспорт газу / [М. П. Ковалко, В. Я. Грудз, В. Б. Михалків тощо]. – К.: АренаЕКО, 2002. – 600 с.
2. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність»

***Яровий Юрій Миколайович**, кандидат технічних наук,  
Харківський національний університет  
міського господарства імені О.М. Бекетова, м. Харків  
ORCID: 0009-0003-9151-9798*

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

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

## **АНАЛІЗ ПОШКОДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД, ЩО ВИНИКЛИ ВНАСЛІДОК ДІЇ УДАРНОЇ ХВИЛІ ВИБУХУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1751/>

Аналіз технічного стану будівель та споруд з урахуванням характерних типів пошкоджень зроблено на основі обстеження більш, ніж 150 будівель та споруд.

Навантаження та впливи, які сприймають конструкції в ході воєнних дій, мають свої особливості внаслідок того, що конструкції промислових та

цивільних будівель та споруд не розраховувались на впливи та навантаження, щовиникають внаслідок воєнних дій:

- дія ударної хвилі вибуху;
- механічні пошкодження внаслідок влучання ракет, снарядів, осколків, уламків конструкцій;
- динамічні навантаження внаслідок дії вибухової хвилі або коливань конструкцій;
- температурні впливи внаслідок пожеж.

Особливостями дії вибуху на будівельні конструкції є поєднання постійних та тимчасових навантажень з потужними короточасними динамічними навантаженнями вибухових впливів з вільною орієнтацією. Об'єкти, які з великою імовірністю можуть опинитися під впливом вибухів, слід розраховувати на особливі поєднання навантажень. Але в будь-якому випадку треба підтверджувати розрахунками умову перевищення навантажень від вибуху над природними навантаженнями. Конструкції будівель та споруд найчастіше зазнають впливів вибухової хвилі.

Вибухова хвиля – збурення особливого роду, що виникає в навколишньому середовищі під час вибуху (заряду ВР, пилу або газу), якому притаманне різке, стрибкоподібне підвищення тиску, яке супроводжується стиском, нагріванням та зміною швидкості руху речовини. Вибухова хвиля в повітрі – це поверхня вибуху, що поширюється зі швидкістю 300 м/с та більше. Джерелом виникнення ударної хвилі є високий тиск у центрі вибуху, що досягає 105 млрд Па. Вона складається із зони стиснення (де тиск вище атмосферного) і зони розрідження (тиск нижче атмосферного). Уражаюча дія ударної хвилі визначається двома параметрами: надмірним тиском і швидкісним напором повітря.

Фото вибухової хвилі в повітрі див. рис. 1.



Рис. 1. Виникнення та поширення вибухової хвилі в повітрі.

Вибухова хвиля створює навантаження по фронту поширення. Зазвичай, навантаження (тиск на поверхні хвилі) діє нормально до вертикальних поверхонь будівлі (стіни, вікна, двері) та поширюється з великою швидкістю.

Найбільших ушкоджень від вибухової хвилі зазнають конструкції зовнішніх стін (стінові панелі, цегляна кладка, огорожуючі конструкції, світлопрозорі конструкції (вікна, ліхтарі, ворота, двері). Приблизний графік тиску у середині будівлі з віконними відкриттями показаний у роботі [1].

Вплив ударних хвиль вибуху на різноманітні конструкції будівель та споруд може бути значними. Деякі основні аспекти цього впливу включають: механічні пошкодження, деформація матеріалів, порушення цілісності, напрямом хвилі. Розуміння цих аспектів важливе для розробки ефективних стратегій попередження пошкоджень та підвищення стійкості будівель та споруд до впливу ударних хвиль вибуху.

Ефект дії повітряних вибухових хвиль на споруди визначається за видом вибуху: наземний вибух, вибух у повітрі, вибух над поверхнею землі. Повітряна ударна хвиля складається з фаз стискання, в якій тиск більший за атмосферний, і фази розрядження (рис. 2).

Найбільший тиск у фазі стискання вибухової хвилі значно перевищує атмосферний тиск та тиск у фазі розрядження. Основні параметри вибухової хвилі, що поширюється у повітрі від центру вибуху, визначаються за емпіричними формулами.

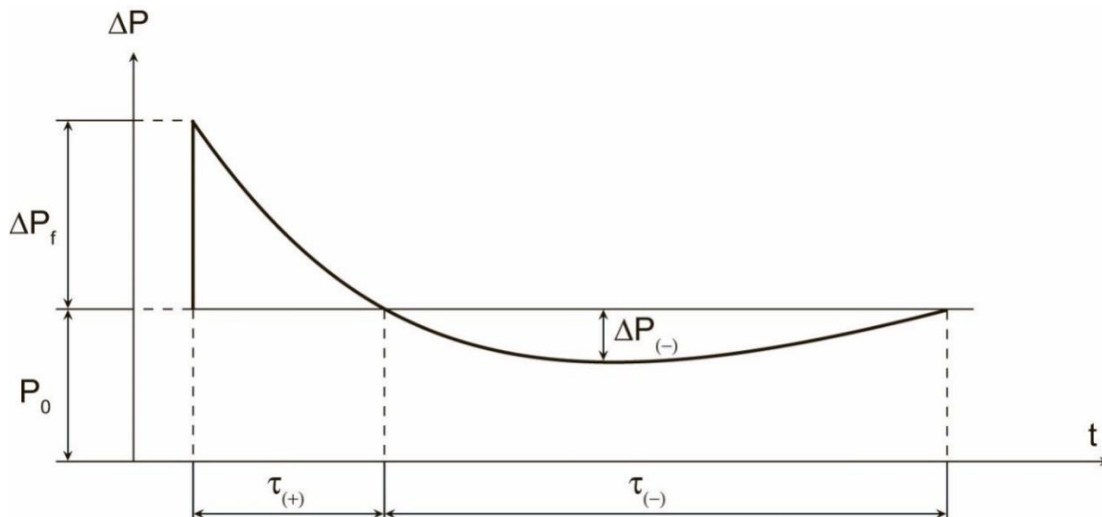


Рис. 2. Графік зміни тиску по фронту вибухової хвилі.

У разі повітряного вибуху тротилового заряду[2, с. 5]:

$$\Delta P_f = 0,084 \frac{\sqrt[3]{c}}{R} + 0,27 \frac{\sqrt[3]{c^2}}{R^2} + 0,7 \frac{c}{R^3}, \text{ (МПа);} \quad (1)$$

$$\tau_{(+)} = 1,5 \times 10^{-3} \sqrt[3]{c} \times \sqrt{R}, \text{ (с);} \quad (2)$$

де  $c$  – маса тротилового заряду (кгс),  $R$  – відстань від центру вибуху (м).

Зміну тиску у фазі стискання за часом визначається [3, с. 218]:

$$\Delta P(t) = \Delta P_f \left(1 - \frac{t}{\tau_{(+)}}\right)^n, \quad 0 \leq t \leq \tau_{(+)}, \quad (3)$$

$$n = \Delta P_f \frac{\tau_{(+)}}{i} - 1, \quad i = 6,3 \frac{\sqrt[3]{c^2}}{R}.$$

Цьому відповідає крива 1, зображена на рис. 3. Під час розрахунку споруди на дію повітряної вибухової хвилі замість функції (3) можна використати лінійну залежність (пряма 2, рис. 3)

$$\Delta P(t) = \Delta P_f \left(1 - \frac{t}{\Delta t}\right), \quad (4)$$

де  $\Delta t = \frac{2\tau_{(+)}}{n+1}$  – ефективний час ударної хвилі, який визначено за умовою рівності імпульсів тиску.

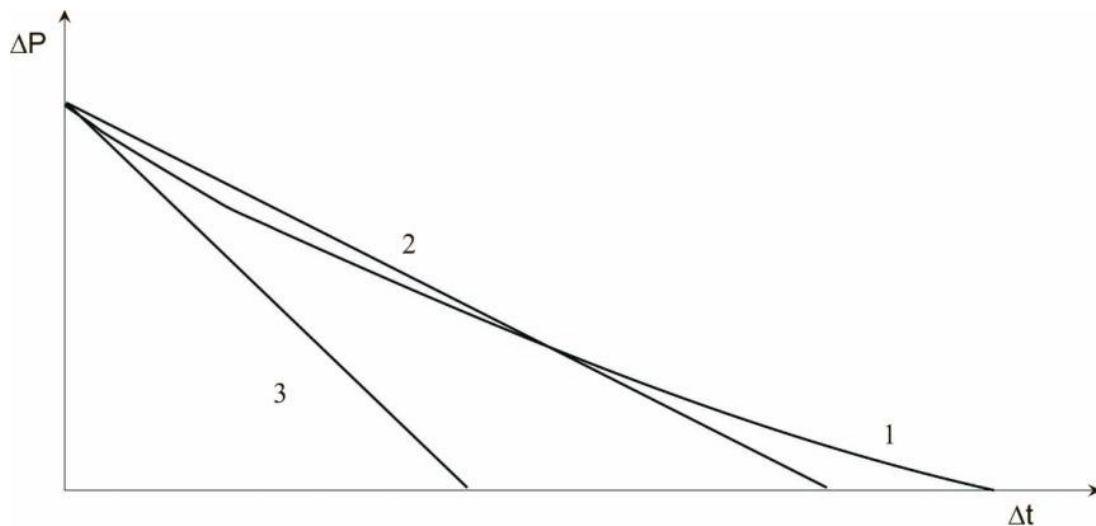


Рис. 3. Залежність величини вибухового тиску від часу.

Найбільший тиск відбиття  $\Delta P_V$ , що діє у початковий момент часу на фронтальну плоску перешкоду перпендикулярно напрямку розповсюдження хвилі і досягає

$$\Delta P_V = 2\Delta P_f + \frac{6\Delta^2 P_f}{\Delta P_f + 0,72}, \quad (5)$$

а далі під час обтікання зменшується відповідно до графіка, зображеного на рис. 4.

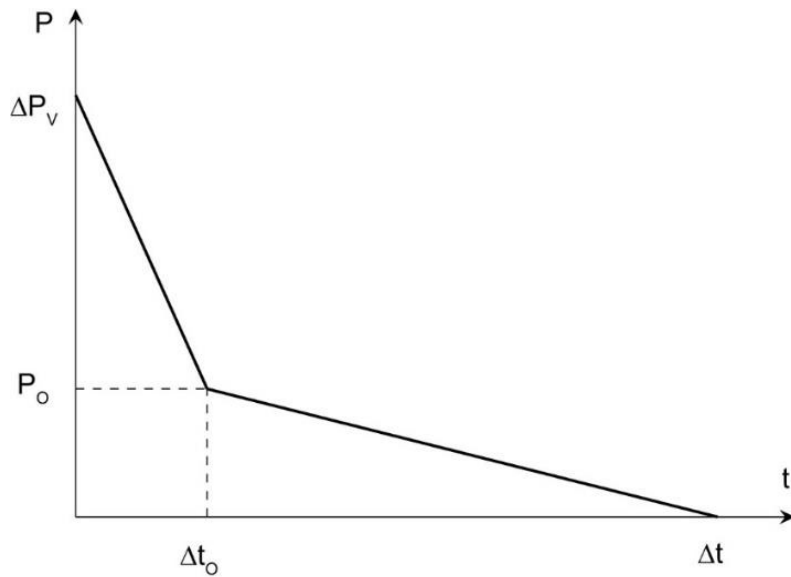


Рис. 4. Графік впливу вибухової хвилі на будівлю.

Повна картина обтікання наведена на рис. 5.

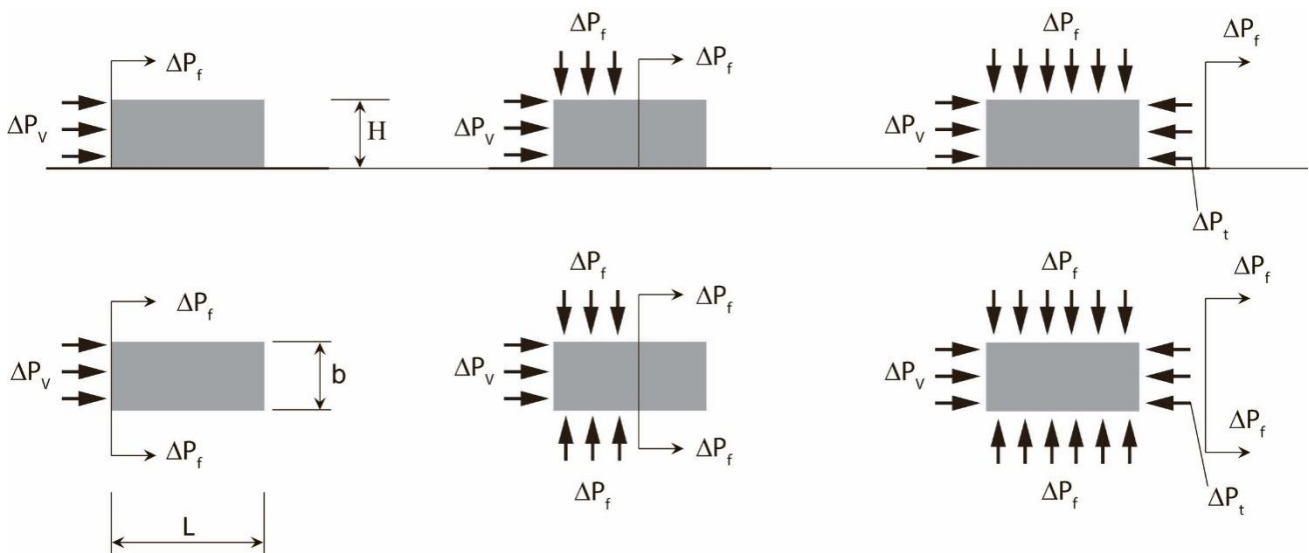


Рис. 5. Загальна картина впливу вибухової хвилі на споруду.

Час  $\Delta t_0$  від початку відбиття до початку режиму обтікання

$$\Delta t_0 = \frac{3H}{D_f}, \quad (6)$$

де  $H$  – висота фронтальної стінки (або  $0,5b$ );

$D_f = 340 [1 + 8,3 \Delta P_f]^{1/2}$  – швидкість руху фронту ударної хвилі.

Під час розрахунку споруд на вибухове навантаження дійсні закони зміни тиску за часом замінюють на спрощені, рис. 6.

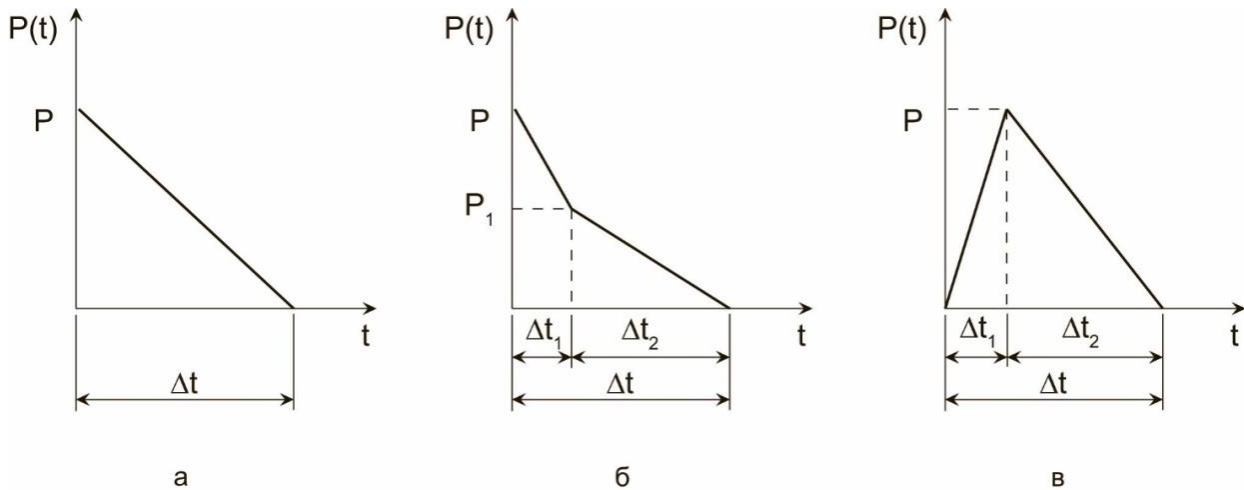


Рис 6. Спрощені закони зміни тиску за часом.

Навантаження, зміни якого показано на рис. 6, використовуються для розрахунку конструкцій покриття та бокових стін (6а), фронтальних стін (6б), тильної сторони споруди (6в).

Функції, які використовуються у розрахунках, залежать від  $\Delta t\omega$ ,  $\Delta t_1 \omega$ ,  $\Delta t_2 \omega$ , де  $\omega$  – частота власних коливань конструкцій.

Якщо  $t \geq \Delta t_1$  або  $\Delta t_2 \omega \geq 50$ , то під час розрахунку споруд в пружній стадії можна приймати навантаження постійні за часом.

Якщо час дії навантаження відносно малий, такий, що  $\Delta t\omega < \pi/2$ , то конструкції можна розраховувати на дію миттєвого імпульсу

$$I = \int_0^{\Delta t} P(t)dt. \quad (7)$$

Якщо  $\Delta t_1 \omega \geq 20$ , то дія навантаження на споруду буде еквівалентна статичній дії навантаження  $P$ .

Для інженерний розрахунків будівельних конструкцій на дію повітряної вибухової хвилі використовують більш прості залежності, що наведені в роботах [1, 2], за допомогою яких можна визначити:

$$\begin{aligned} \Delta P_f &= 89,79 \frac{r}{R} + 2204 \left(\frac{r}{R}\right)^2 + 0,71; \\ \Delta P_v &= \Delta P_f \frac{8\Delta P_f - 1}{\Delta P_f + 6}; \\ \Delta t &= \frac{r}{D} \frac{6\Delta P_f + 1}{4\Delta P_f + 3} \end{aligned} \quad (8)$$

де  $D_f = 306,7 [\Delta P + 1,18]^{1/2}$  – швидкість повітряної ударної хвилі;

$P = \Delta P_f - P_0$ ;  $r = 0,062 (c/\gamma)^{1/3}$  – середній радіус;

$\gamma$  – питома вага заряду.



В ході аналізу пошкоджень будівельних конструкцій, що виникли внаслідок воєнних дій, встановлено, що пошкодження конструкції виникають внаслідок повітряної ударної хвилі, механічних ушкоджень від засобів доставки вибухових пристроїв, динамічних навантажень.

Методи діагностики та оцінки пошкоджень будівельних конструкцій внаслідок ударних хвиль вибуху включають в себе кілька підходів [4]: візуальний огляд, вимірювання параметрів деформації, використання приладів контролю, аналіз структурних властивостей, моделювання та комп'ютерну симуляції.

Ці методи дозволяють отримати повний обсяг інформації про пошкодження будівельних конструкцій та ефективно визначити їхню ступінь, що є важливим для подальшого вжиття необхідних заходів ремонту та відновлення.

Найбільших пошкоджень внаслідок дії вибухової хвилі зазнають конструкції зовнішніх стін будівель, зовнішніх стінових панелей житлових будинків, світлопрозорі конструкції, що орієнтовані перпендикулярно до фронту поширення вибухової хвилі.

Слід зазначити, що при віддаленні вибуху від об'єкту, дія ударної хвилі її швидкість та тиск у фронті вибухової хвилі суттєво знижується обернено пропорційно квадрату відстані від епіцентру вибуху до об'єкта. На великій відстані ударна хвиля вироджується в звукову.

Швидкість розповсюдження звукової хвилі нижча за швидкість звуку, але, навіть при швидкості більшій, ніж 100 м/с, завдає значних руйнувань світлопрозорим (вікна) конструкціям, конструкціям покрівель та дахів.

Ударна хвиля в ґрунті швидко затухає і не може розглядатись як фактор ураження. Найбільш швидке затухання ударної хвилі спостерігається в не зв'язаних ґрунтах. Навіть при незначних відстанях вибуху від об'єкту, в межах 6-10 м, конструкції фундаментів будівель майже не зазнають пошкоджень, за винятком випадків безпосереднього влучання засобу ураження у верхню частину фундаменту.

### **Висновки.**

Проведено комплексне дослідження впливу ударних хвиль вибуху на різноманітні конструкції будівель та споруд.

В результаті аналізу виявлено, що ударна хвиля вибуху може спричиняти такі типи пошкоджень, як руйнування стін, розриви конструкційних елементів, зсуви ґрунту тощо, що може призвести до серйозних наслідків для безпеки будівель та людей.

Уточнено механізми появи пошкоджень, з'ясовано, що на їхнє формування впливають такі чинники, як сила вибуху, відстань до центру вибуху, характер та масштаб будівлі тощо.

Розглянуто методи діагностики та оцінки пошкоджень, що дозволяють ефективно визначити ступінь пошкодження будівельних конструкцій.

### **Література:**

1. Shyshanov M. O., Maliuha V. G., Koval V. V., Mirnenko V. I., Fil V. M., Hannenko S. O., Duzhyi R. V. Influence of air shock wave on buildings and structures // *Strength of Materials and Theory of Structures*, 2020, number 105. – Київський національний університет будівництва і архітектури, 2020. – С. 179-191. DOI: 10.32347/2410-2547.2020.105.179-191. [http://opir.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-105/16-105\\_shishanov\\_.pdf](http://opir.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-105/16-105_shishanov_.pdf)
2. Динамический расчет сооружений на специальные воздействия. Справочник проектировщика. – М: Стройиздат, 1981.
3. Безухов Н. М., Лужин О. В. Устойчивость и динамика сооружений в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 1987.
4. Васильченко О. В. Будівельні конструкції та їх поведінка в умовах надзвичайних ситуацій: Навчальний посібник / О. В. Васильченко, Ю. В. Квітковський, О. В. Миргород, О. А. Стельмах. – Харків: ХНАДУ, 2015. – 488 с. ISBN 978-966-303-586-4 <http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/17197/1/Будівельні%20конструкції%20в%20умовах%20НС.pdf>

# Зміст

## *Секція 1. Інформаційні системи і технології*

<b>Dmytro Miroshnychenko</b> RESEARCH OF METHODS OF EVALUATION OF EDUCATIONAL INFORMATION SYSTEMS.....	3
<b>Андреєва Наталія Михайлівна, Чорний Артем Олександрович</b> ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	6
<b>Баловсяк Сергій Васильович, Комаришин Тарас Ігорович</b> ПОБУДОВА 3D-МОДЕЛЕЙ ОБ'ЄКТІВ МЕТОДОМ ФОТОГРАММЕТРІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ СТРУКТУРОВАНОГО СВІТЛА.....	8
<b>Баловсяк Сергій Васильович, Олександров Іван Юліанович</b> МАСШТАБУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ.....	11
<b>Вінниченко Віталій Вікторович</b> ПІДХОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ВІЗУАЛЬНИХ ДАНИХ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ.....	13
<b>Воробйов Антон Русланович</b> FPV-ДРОНИ ІЗ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ ЯК МАЙБУТНЄ ВІЙСЬКОВОЇ СПРАВИ.....	16
<b>Дегтярьова Тетяна, Лучшева Оксана, Дегтярьова Ольга</b> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ «MENTOR. DISTANCE LEARNING SYSTEM».....	18
<b>Дем'янюк Даниїл Богданович, Шпінталь Михайло Ярославович</b> ВЕБ-ДОДАТОК НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ «LIVE ARTICLES».....	23
<b>Десятнюк Лілія Борисівна</b> ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ТЕХНІЦІ, ЕКОНОМІЦІ ТА МЕДИЦИНІ.....	26
<b>Дрібний Максим Вадимович</b> ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ В СИСТЕМАХ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ.....	28

<b>Єзерський Кирил Ігоревич, Кунуп Тетяна Василівна, Рудніченко Микола Дмитрович</b> ПРОЕКТ СТРУКТУРИ КЛАСІВ ТА ВИКЛИКІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ДАНИМИ ФАЙЛОВОЇ СИСТЕМИ.....	31
<b>Захаренко Володимир Олександрович</b> ФОРМУВАННЯ ОБЛІКУ СХОВИЩА ДАНИХ ПРОЇЗДІВ МІСЬКОГО ТРАНСПОРТУ.....	34
<b>Капралов Ігор Валерійович, Танасюк Юлія Володимирівна</b> ЕЛЕКТРОННА МЕДИЧНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА У ВІЙСЬКОВО-МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ.....	37
<b>Козак Олег Володимирович</b> ОГЛЯД МЕТОДІВ ПАРАМЕТРИЧНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ОБ'ЄКТІВ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ.....	41
<b>Корбан Юрій Вікторович, Корбан Ганна Володимирівна</b> ОБ'ЄКТИВНІ КОЛЬОРОВІ МОДЕЛІ ПРЕДСТАВЛЕННЯ КОЛЬОРУ.....	44
<b>Крихівський Михайло Васильович, Ваврик Тетяна Олександрівна, Гобир Лідія Мирославівна</b> ТЕХНІЧНІ, ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА ПРАВОВІ АСПЕКТИ КІБЕРБЕЗПЕКИ.....	46
<b>Кромкач Владислав Олександрович</b> ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ДИНАМІЧНИХ ЗОРОВИХ СЦЕН.....	49
<b>Майданевич Леонід Олександрович</b> КІБЕРЗАХИСТ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ: СУТНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ.....	51
<b>Максимова Юнна Артурівна, Максимов Артур Леонідович</b> ПРОБЛЕМИ СИНХРОНІЗАЦІЇ ГОДИННИКІВ ТА РОБОТИ РОЗПОДІЛЕНИХ ДОДАТКІВ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ.....	54
<b>Пилипенко Дмитро Васильович, Михайлюк Ірина Романівна</b> ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ І КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ АСИНХРОННОГО НАВЧАННЯ.....	57
<b>Пригода Андрій Ярославович</b> СТРАТЕГІЇ ТЕСТУВАННЯ CRM-СИСТЕМИ НА ОСНОВІ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ.....	60

<b>Рібій Віталій Володимирович</b> ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ .NET ДЛЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ.....	62
<b>Рощенко Олексій Миколайович</b> СТРУКТУРНА СХЕМА ПРИЙМАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ПРОСТОРОВО- ЧАСТОТНОЇ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ НАДВИСОКОЇ ЧАСТОТИ.....	64
<b>Рубель Юрій Богданович</b> ГІБРИДНИЙ ПІДХІД РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ АДАПТИВНОГО ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ ДЛЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ.....	66
<b>Слюсаренко Олександр Костянтинович</b> МЕТОД АВТОМАТИЗОВАНОГО ПЛАНУВАННЯ МАРШРУТІВ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	72
<b>Снитюк Віталій Євгенович, Пономарьова Даріна Андріївна</b> РОЗРОБКА СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ СЕМАНТИЧНИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ У НАУКОВИХ ТЕКСТАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ТРАНСФОРМЕРІВ.....	74
<b>Соломійчук Максим Михайлович</b> СИСТЕМА ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ SOFT TA HARD SKILL СПІВРОБІТНИКІВ.....	77
<b>Уколов Богдан Миколайович, Танасюк Юлія Володимирівна</b> МОДЕЛЬ ЦИФРОВОГО ДВІЙНИКА НАВЧАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПОКАЗНИКІВ СЕРЕДОВИЩА.....	79
<b>Хамар Іван Олегович, Фечан Андрій Васильович, Хамар Іванна Романівна, Лігашевська Вікторія Володимирівна, Лігашевська Любов Данилівна</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДХОДІВ FLAT TA MATERIAL ПРИ СТВОРЕННІ UI/UX-ДИЗАЙНУ НАВЧАЛЬНОГО МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ.....	82
<b>Хома Михайло Олександрович</b> СИСТЕМА ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБЛИЧ НА ОСНОВІ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ.....	90
<b>Хома Павло Олександрович</b> СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ЕМОЦІЙ НА ОСНОВІ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ.....	92

**Швець Сергій Валерійович**  
ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ МОДЕЛЕЙ  
КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ.....93

**Шикеринець Степан Тарасович, Улічев Олександр Сергійович**  
ОГЛЯД ВРАЗЛИВОСТІ ПОРУШЕННЯ КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ  
(BROKEN ACCESS CONTROL) У ВЕБ ДОДАТКАХ.....97

## *Секція 2. Економічні науки*

**Баранов Даниїл Євгенович**  
АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА.....100

**Бойко Руслан Васильович**  
ЕКОНОМІЧНА ВІЙНА ЯК СКЛАДОВА ЧАСТИНА ЗНИЖЕННЯ  
ОБОРОННОГО ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНИ.....102

**Гадзало Надія Михайлівна**  
ФУНКЦІОНАЛЬНА РОЛЬ ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНОГО  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УПРАВЛІННІ ФІНАНСОВИМИ  
РЕЗУЛЬТАТАМИ БУДІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....104

**Глазунов Анатолій Олегович**  
ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ІНДЕКСУ КРЕДИТНИХ  
СТАНДАРТІВ ДЛЯ КОРПОРАТИВНОГО ТА РОЗДРІБНОГО  
КРЕДИТУВАННЯ БАНКІВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ.....107

**Головнєв Віталій Ігорович**  
НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ  
КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ.....112

**Закревська Єлизавета Валентинівна**  
ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ НАПРЯМКІВ ПІДВИЩЕННЯ  
ДОХОДНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «НАШ СЕРВІС».....115

**Захорольська Алла Сергіївна**  
ОБЛІК РОЗРАХУНКІВ З ПІДЗВІТНИМИ ОСОБАМИ.....119

**Куртгьоз Поліна Сергіївна**  
ФОРМУЛА БРЕНДУ ДЛЯ ТОВ «ПРОБІОГАРД».....121

<b>Левчук Олена Вікторівна</b> ТЕНДЕНЦІЇ, ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ УКРАЇНИ З ВОЄННО-ЕКОНОМІЧНОЇ ТОЧКИ ЗОРУ .....	123
<b>Онофрійчук Марія Сергіївна</b> ТУРИЗМ І ВІЙНА В УКРАЇНІ: ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ.....	126
<b>Онофрійчук Олег Анатолійович</b> НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАХОДІВ РЕСУРСНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБОРОНОЗДАТНОСТІ ДЕРЖАВИ.....	128
<b>Розіт Тетяна Володимирівна, Деомідова Марія Дмитрівна</b> ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА І ШЛЯХИ ЇЇ ПІДВИЩЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ ТОВ «ТД ЦСВ»).....	131
<b>Тимкович Оксана Ігорівна, Іздебський Володимир Ярославович</b> ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ ДЕВЕЛОПМЕНТУ НЕРУХОМОСТІ.....	133

### *Секція 3. Технічні науки*

<b>Alexander Pysarenko</b> LAMB WAVES IN MULTILAYERED ANISOTROPIC MEDIA.....	136
<b>Nataliia Zhdaniuk, Mykola Plemyanikov</b> USE OF ALTERNATIVE HIGH-SILICA RAW MATERIALS IN GLASS PRODUCTION PROCESSES.....	139
<b>Olena Visotska, Andrii Porvan, Oleksii Kovtun</b> DETERMINATION OF PUBLIC HEALTH STATUS OF THE POPULATION.....	141
<b>Бинда Андрій Андрійович</b> СТЕНД ДЛЯ ВИВЧЕННЯ СХЕМОТЕХНІКИ.....	143
<b>Гура Володимир Тарасович</b> МОДЕЛЬ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ.....	145
<b>Книш Богдан Петрович</b> ПРИЛАД ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ КОМПОНЕНТІВ СКРАПЛЕНОГО НАФТОВОГО ГАЗУ.....	148

<b>Корбан Дмитро Вікторович</b> СУЧАСНІ КОНЦЕПЦІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СУДНОВИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	150
<b>Кунецький Костянтин Романович, Деревянчук Олександр Володимирович</b> ВИКОРИСТАННЯМ МОДУЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО КОМПЛЕКТУ «НАБІРНЕ ПОЛЕ» У ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ.....	153
<b>Луцюк Владислав Дмитрович, Деревянчук Олександр Володимирович</b> ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ «РІЗЬБОВІ З'ЄДНАННЯ».....	155
<b>Малищук Михайло Петрович, Деревянчук Олександр Володимирович</b> ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ».....	156
<b>Стасюк Роман Богданович, Крупяк Ярослав Тарасович</b> ДОСЛІДЖЕННЯ НОМІНАЛЬНОЇ ПОТУЖНОСТІ ГАЗОТУРБІНИХ УСТАНОВОК ГАЗОПЕРЕКАЮЧИХ АГРЕГАТІВ.....	158
<b>Стасюк Роман Богданович, Ткачівський Святослав Васильович</b> ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ Й ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИСТЕМ ГАЗОПОСТАЧАННЯ.....	160
<b>Стасюк Роман Богданович, Хай Руслан Васильович</b> ДОСЛІДЖЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГАЗОТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ ПРИ МАКСИМАЛЬНИХ ЗНАЧЕННЯХ КОЕФІЦІЄНТА КОРИСНОЇ ДІЇ.....	162
<b>Яровий Юрій Миколайович, Виноградов Віталій Володимирович, Альошечкіна Тетяна Миколаївна</b> АНАЛІЗ ПОШКОДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД, ЩО ВИНИКЛИ ВНАСЛІДОК ДІЇ УДАРНОЇ ХВИЛІ ВИБУХУ.....	163



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

*Міжнародна наукова інтернет-конференція*

**"Інформаційне суспільство:  
технологічні, економічні та  
технічні аспекти становлення"  
(випуск 88)**

*14-15 травня 2024 р.*





Наукове видання

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

Рік заснування – 2011

Видання виходить 11 разів на рік

Відповідальний за випуск *У.О. Русенко*  
Комп'ютерне верстання *О.В. Ковальський*

Підписано до друку 24.05.2024  
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

