

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

Міжнародна наукова  
інтернет-конференція

Інформаційне суспільство:  
технологічні, економічні  
та технічні аспекти становлення

Випуск 84

ISSN 2522-932X

Google Scholar



AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH  
WYŻSZA SZKOŁA ZARZĄDZANIA I ADMINISTRACJI  
W OPOLU

18-19 січня 2024 р.

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

УДК 001 (063)

Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 84): матеріали Міжнародної наукової інтернет-конференції, (м. Тернопіль, Україна, м. Ополе, Польща, 18-19 січня 2024 р.) / редкол. : О. Патряк та ін. ГО “Наукова спільнота”, WSZIA w Opolu. Тернопіль : ФО-П Шпак В.Б. 2023. 164 с. – ISSN 2522-932X

Збірник тез доповідей підготовлено за матеріалами Міжнародної наукової інтернет-конференції (випуск 84) 18-19 січня 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

*Artem Pylypenko, master's student,  
Department of information and measurement technologies,  
National Technical University of Ukraine  
"Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv*

*Olga Markina, associate professor,  
Department of information and measurement technologies,  
National Technical University of Ukraine  
"Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv*

*Maksym Markin, associate professor,  
Department of information and measurement technologies,  
National Technical University of Ukraine  
"Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv*

### **DIGITAL MICROSCOPE**

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1545/>

The main elements of a digital microscope are an optical microscope, a CCD camera and a personal computer with appropriate software for capturing and processing video images. When conducting experimental research, an optical microscope is a key part of measuring systems. The high operational characteristics of the optical microscope, such as ease of use, reliability, minimal impact on the measurement object, speed of obtaining results, and relatively low cost, often make it a choice in favor of other measurement methods, such as scanning electron or atomic force microscopy. The development of optical microscopes has turned them into highly automated measuring instruments – digital microscopes, where the image profile of the controlled element is recorded and processed using a computer. This allows you to avoid subjective errors and achieve high reproducibility of measurements of linear dimensions in thousandths of a micrometer. Among the disadvantages of the optical microscope, it is worth noting the problem with the light source. But this will not be the subject of our research. Among the advantages of the optical microscope should be noted its low cost, ease of use, as well as wide use in scientific and educational institutions, which makes them accessible to many users.

In the work, a digital microscope consisting of several main components was chosen, which allows for measurement and observation of objects on a microscopic scale. The basis of its work is a combination of optical and electronic components that provide magnification and display of the image of objects. An optical microscope is part of a digital microscope and is used to magnify objects. Standard optical components such as lenses and glasses are used to form the magnified image.



LEDs or other light sources are built into the microscope to illuminate the object being examined. It can be an LED or other light source that allows you to get clear and detailed images. The main elements include the camera, which converts the image obtained by an optical microscope into an electronic signal. This signal is sent for further processing and display on the screen. The received electronic signal is processed by an electronic system to improve contrast, adjust colors and other parameters. And the already processed image is displayed on the screen for the user to view. The ability to observe the image on the screen allows you to output data for analysis or storage. A digital microscope also has software for image processing and storage. The software allows the user to process the received image, use various functions, and save the received data for further use or analysis. We will describe the operation of a digital microscope. The light reflected from the object passes through the optical path of the microscope, is magnified and forms an image on the illuminated field. At this time, LEDs or other light sources are positioned to illuminate the object and help obtain a clear image. The television camera of the digital microscope converts the optical image into an electronic signal. The received signal is sent for processing and display. In turn, the received object image is processed, including signal amplification, contrast support, color settings, and other parameters. And the received image is displayed on the screen and the user can observe and analyze the image on the monitor. The image can be saved and processed with software. The software allows the user to save the acquired data for further use or analysis.

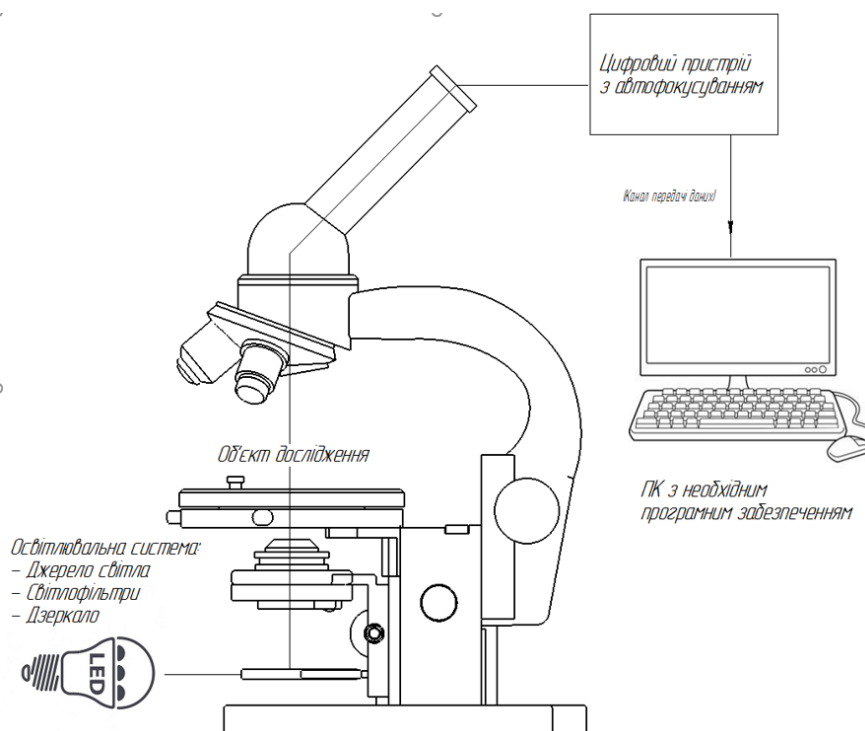


Figure 1 – Digital microscope [1, 2]

Digital microscopes provide convenience and applicability in fields such as science, medicine, education, and industry through the harmonious interaction of optical and electronic technologies [1-3].



### References:

1. Markina O. M. Dissertation for obtaining the scientific degree of Candidate of Technical Sciences on the topic of Improvement of the television measurement system for determining the geometric dimensions of topological elements such as scales and grids, 2015, 132 pages.
2. Olga M. Markina, Maksym O. Markin, Maryna V. Filippova, Damian Harasim, Kanat Mussabekov, Azamat Annabayev, "The peculiarity of the construction of an optical-electronic system for measurement of geometrical parameters of objects in the micrometer range", Proc. SPIE 10445, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2017, 104456B (7 August 2017); doi: 10.1117/12.2280987; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2280987>.
3. Markina O. M. Research of illuminating parameters halogen-filled and LED lamp for optoelectronic measuring system / O. M. Markina, M. O. Tykhan // Archives of Materials Science and Engineering. – 2018. Vol. 94, Is. 1. – PP. 18-26. (<https://archivesmse.org/resources/html/article/details?id=183221>).

*Artem Pylypenko, master's student,  
Department of information and measurement technologies,  
National Technical University of Ukraine  
"Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv*

*Olga Markina, associate professor,  
Department of information and measurement technologies,  
National Technical University of Ukraine  
"Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv*

*Maksym Markin, associate professor,  
Department of information and measurement technologies,  
National Technical University of Ukraine  
"Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv*

### **METHOD OF INCREASING THE ACCURACY OF A DIGITAL MEASURING MICROSCOPE**

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1544/>

A method for improving the accuracy of a digital microscope can be developed using information about the light-signal characteristic and the modulation transfer function. We present a step-by-step algorithm for implementing the method:

1. Determination of the light-signal characteristic (LSK). Carry out an experimental determination of SSC for a digital microscope using calibration tests and measurements. Exploring the range of signals that the microscope can handle and identifying possible areas for improved accuracy.

2. Analysis of the modulation transfer function (PMF). Definition of FPM for a digital microscope system, which determines how well it transmits different spatial

frequencies of objects. Identification of areas where FPM improvements can be made to improve resolution.

3. Optimization of system parameters. Taking into account information from SSC and FPM to optimize system parameters such as exposure, focus, and lighting modes. Adaptation of the system to increase the sensitivity to weak signals and increase the accuracy of measurements.

4. Application of signal processing techniques. Consider using signal processing techniques to compensate for artifacts that may occur due to limited resolution or noise. Development of correction and filtering algorithms to improve the quality of received images.

5. Experimental verification. Conducting a series of experiments to test the effectiveness of the proposed improvements. Analysis of the obtained results and adjustment of the method, if necessary.

This method aims to optimize the operation of the digital microscope, increase the accuracy of measurements and obtain high-quality images of objects.

Determining the light-signal characteristic of a digital microscope experimentally is an important stage, as this characteristic provides important information about the sensitivity and linearity of the device. This definition can be used to evaluate how well the microscope responds to weak and strong light signals.

The sensitivity of the microscope to different levels of the light signal is a key parameter. Experimental determination of the light-signal characteristic allows you to adjust the lighting conditions and detector electronics for optimal use of the microscope. In addition, this characteristic allows you to control the linearity of the system, determining how accurately the relationship between the input light signal and the system response is linear. The presence of non-linearity can affect the accuracy of measurements and the quality of display.

Estimating the dynamic range of a digital microscope is another aspect that can be determined using the light signal characteristic. This allows you to understand how effectively the microscope can reproduce a wide range of light intensities, which is important for working with objects of different brightness. Experimental determination of light signal characteristics may include the use of calibration tests and measurements. The result will be a graph showing the dependence of the system's response on the input light signal. This information is key to ensuring accurate measurements and optimizing the imaging conditions of objects in digital microscopes.

Functional transfer modulation determines the operating frequency range for a digital microscope by determining the limit curve obtained during experimental studies and subjected to analysis. The use of the microscope software made it possible to obtain the distribution of the limit curve in a defined range of measurements and save it in a text file. Applying simple mathematical transformations, we determined and constructed a normalized limit curve. This process allows you to accurately determine the parameters of the FPM, taking into account the spectral characteristics of the digital microscope.

The modulation transfer function of the microscope is determined by the specified formula [1-4]. This formula determines how the microscope responds to signal modulation in different frequency ranges, which is key to ensuring high quality and accurate images. Therefore, FPM determines not only the operating range, but also the efficiency of the microscope at different modulation frequencies, which makes it an important parameter for high-precision research and measurements.

$$W(\mathcal{G}) = e^{-2\pi^2\sigma^2\mathcal{G}^2}, \quad (1)$$

where  $\sigma$  is the value of the Gaussian constant;

$\mathcal{G}$  – spatial frequency.

Analyzing the graphical dependence of the FPM, it is noted that the curve of the scattering function is subject to the normal distribution law, while the mathematical expectation is defined as one. Thus, it can be considered that this condition is fulfilled, and the use of a digital microscope provides the opportunity to make measurements.

#### References:

1. Markina O. M. Dissertation for obtaining the scientific degree of Candidate of Technical Sciences on the topic of Improvement of the television measurement system for determining the geometric dimensions of topological elements such as scales and grids, 2015, 132 pages.
2. Olga M. Markina, Maksym O. Markin, Maryna V. Filippova, Damian Harasim, Kanat Mussabekov, Azamat Annabayev, "The peculiarity of the construction of an optical-electronic system for measurement of geometrical parameters of objects in the micrometer range", Proc. SPIE 10445, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2017, 104456B (7 August 2017); doi: 10.1117/12.2280987; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2280987>.
3. Markina O. M. Research of illuminating parameters halogen-filled and LED lamp for optoelectronic measuring system / O. M. Markina, M. O. Tykhan // Archives of Materials Science and Engineering. – 2018. Vol. 94, Is. 1. – PP. 18-26. (<https://archivesmse.org/resources/html/article/details?id=183221>).
4. Markina O. M. Construction and investigation of a method for measuring the non-stationary pressure using a wavelet transform / Myroslav Tykhan, Taras Repetylo, Serhii Kliuchkovskiy, Olha Markina // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2019. Vol. 1, Is. 5 (97). – PP. 28-34. <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/156959/157237>



*Maksym Masnenko, master's student,  
Department of information and measurement technologies,  
National Technical University of Ukraine  
"Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv*

*Olga Markina, associate professor,  
Department of information and measurement technologies,  
National Technical University of Ukraine  
"Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv*

*Maksym Markin, associate professor,  
Department of information and measurement technologies,  
National Technical University of Ukraine  
"Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv*

## **REDUCING THE MEASUREMENT ERROR OF MICROMETRIC DISPLACEMENTS**

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1536/>

### **Significance of measurement error reduction**

Thermal imaging control of digital camera matrices for measuring microdisplacements is an effective method that allows detecting matrix defects with an accuracy of several micrometers. However, the accuracy of measurement results may be reduced due to measurement errors.

Measurement error can be caused by various factors, such as:

- Inaccuracy of the measuring device.
- Improper preparation for measurement.
- Incorrect measurement technique.
- Natural fluctuations of the measured value.

Reducing measurement errors is an important task, as the accuracy of measurement results depends on it. In the case of the method of thermal imaging control of digital camera matrices for measuring microdisplacements, the reduction of measurement errors is important for the following reasons:

- Microdisplacements of matrix elements are very small, so even a small measurement error can lead to a false conclusion about the presence of a defect.
- Defects in the matrix can lead to a decrease in image quality, which can have serious consequences for the use of the camera.

Therefore, it is important to use high-precision thermal imaging cameras and follow measurement technology to minimize measurement errors.

### **Obtained measurement results**

In our research, we studied the influence of various factors on the accuracy of thermal imaging control of digital camera arrays for measuring microdisplacements.

We conducted experiments using different thermal imaging cameras, different methods of preparing matrices for control, different measurement methods and different measurement conditions.

As a result of our research, we obtained the following results:

- The accuracy of thermal imaging control of digital camera matrices depends on the accuracy of the thermal imaging camera. Thermal imaging cameras with higher accuracy allow you to get more accurate measurement results.

- The preparation of the matrix for control also affects the accuracy of the measurement. Matrices that have been cleaned of dust and dirt and on which uniform temperature distribution is ensured, allow to obtain more accurate measurement results.

- The measurement technique is also important for the accuracy of the measurement. The use of special methods of thermal image processing allows obtaining more accurate measurement results.

- Natural temperature fluctuations can also affect the accuracy of the measurement. Conducting thermal imaging control of matrices under conditions of stable temperature conditions allows to reduce the influence of natural temperature fluctuations on measurement accuracy.

### **Method of obtaining results**

We used the following method to obtain our results:

1. We chose matrices with defects that were known to us in advance.
2. We performed thermal imaging control of these matrices using different thermal imaging cameras, different methods of preparing matrices for control, different measurement methods and different conditions of measurement.
3. We compared the results of thermal imaging control with the actual values of microdisplacements of matrix elements.

Based on the obtained results, we drew conclusions about the influence of various factors on the accuracy of thermal imaging control of digital camera matrices.

### **Conclusion:**

The main components that affect the measurement error of micrometric displacements appear in the work. It describes many different approaches to reducing the measurement error of micrometric displacements, which are based on different physical principles. A comparative analysis of various methods of reducing the error of measuring micrometric displacements allows us to use the advantages and disadvantages.

The results of the study showed that the use of high-quality sensors with a low error of their own measurements can lead to a reduction in the measurement error of micrometric displacements.

- Use of methods of stabilization and compensation of external influences, such as temperature fluctuations, vibration and magnetic field.

- Increasing the accuracy of measurements using signal processing methods

Depending on the measurement conditions, different reduction strategies can be applied. For example, sensors with a low temperature ratio can be used to measure micrometric displacements under high temperature. Micrometric movements can be measured using stabilization methods that compensate for the effects of vibrations. The results of the work can be used to improve the accuracy of measuring micrometric movements in various fields of science and technology.

### **References:**

1. Markina O. M. Dissertation for obtaining the scientific degree of Candidate of Technical Sciences on the topic of Improvement of the television measurement system for determining the geometric dimensions of topological elements such as scales and grids, 2015, 132 pages.
2. Olga M. Markina, Maksym O. Markin, Maryna V. Filippova, Damian Harasim, Kanat Mussabekov, Azamat Annabayev, "The peculiarity of the construction of an optical-electronic system for measurement of geometrical parameters of objects in the micrometer range", Proc. SPIE 10445, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2017, 104456B (7 August 2017); doi: 10.1117/12.2280987; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2280987>.
3. Markina O. M. Research of illuminating parameters halogen-filled and LED lamp for optoelectronic measuring system / O. M. Markina, M. O. Tykhan // Archives of Materials Science and Engineering. – 2018. Vol. 94, Is. 1. – PP. 18-26. (<https://archivesmse.org/resources/html/article/details?id=183221>).
4. Markina O. M. Construction and investigation of a method for measuring the non-stationary pressure using a wavelet transform / Myroslav Tykhan, Taras Repetylo, Serhii Kliuchkovskyi, Olha Markina // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2019. Vol. 1, Is. 5 (97). – PP. 28-34. <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/156959/157237>



*Maksym Masnenko, master's student,  
Department of information and measurement technologies,  
National Technical University of Ukraine  
"Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv*

*Olga Markina, associate professor,  
Department of information and measurement technologies,  
National Technical University of Ukraine  
"Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv*

*Maksym Markin, associate professor,  
Department of information and measurement technologies,  
National Technical University of Ukraine  
"Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv*

## **THE METHOD OF THERMAL IMAGING CONTROL OF A DIGITAL CAMERA MATRIX FOR MEASURING MICRODISPLACEMENTS**

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1535/>

### **Topicality:**

Digital cameras are widely used in various fields, such as aerospace engineering, medicine, and industry. One of the main elements of a digital camera is the matrix, which is responsible for image formation. The matrix is a complex structure sensitive to mechanical influences, therefore the task of its control is important.

Traditionally, optical methods such as microscopy and interferometry have been used to inspect digital camera matrices. However, these methods have a number of limitations, such as low sensitivity to microdisplacement, complexity and time-consuming measurement.

Thermal imaging is a promising method of control that allows you to quantitatively determine the micro-movement of objects. This method has a number of advantages over optical methods, such as high sensitivity, non-contact, and ease of measurement.

### **Application of thermal imaging control of matrices**

We conducted thermographic studies of the components of the cameras in working condition, in the absence of an external protective case. A thermal imager was used for this. Thermal control of microcircuits of television cameras and other electrical circuits is an important step in the field of technical maintenance and diagnostics. When performing thermal imaging control, we can detect overheating of the camera elements or the camera matrix. Thermal monitoring will detect areas

that may overheat due to improper operation or defects in electrical circuits. As you know, overheating can lead to failures and energy consumption.

With the use of thermal imaging control, we can detect object defects, this is a known fact. Because a deviation in temperature may indicate the presence of defects that may not be visible during normal inspections. Such control helps to identify malfunctions in time and avoid serious breakdowns.

And of course, when conducting thermal imaging control, we can evaluate the cooling efficiency of the elements of the camera microcircuits and the camera matrix. In this case, thermal control makes it possible to evaluate the efficiency of microcircuit cooling systems and determine whether there is a need for their improvement. And constant thermal monitoring can detect changes in the thermal regime of devices and warn of possible breakdowns. And this way we can ensure the reliability of the operation of microcircuits and the matrix of the IVS camera. It is the thermal control that contributes to maintaining the reliability of electronic components and reducing the probability of emergency situations. In general, thermal control allows you to ensure the normal operation of electronic devices, extend their service life and reduce the risk of malfunctions. Therefore, we will apply this type of control to detect elements of microcircuits that are overheating or whether there is overheating at all.

### **List of method actions**

We recommend that you turn off the lights and close the windows in a specialized dark room to eliminate thermal effects before starting thermal measurements.

1. Carry out measurements without a metal casing on the camera, with it remove if available.
2. Take measurements before turning on the camera, remove the thermographic image.
3. Power on the camera.
4. Take thermographic images of the matrix and elements microelectronics on the camera board with a frequency of 2 seconds during the first minute of operation.
5. Take thermographic images of the matrix and elements microelectronics on the camera board with a frequency of 10 seconds during the second minute of operation.
6. Take thermographic images of the matrix and elements microelectronics on the camera board with the frequency that will be required.
7. Take thermographic images of the matrix and elements microelectronics on the camera board to their maximum load.
8. Turn off the camera.
9. Analyze the obtained results.

## **Conclusion:**

In the course of this work, a method of thermal imaging control of a digital camera matrix for measuring microdisplacements was developed. The method is based on the use of thermal contrast, which occurs during micromovements of the matrix.

To evaluate the effectiveness of the developed method, experimental studies were conducted. As a result of research, it was established that the method allows to quantitatively determine the microdisplacement of the matrix with an accuracy of up to 0.1  $\mu\text{m}$ . The method is non-contact and easy to use.

The developed method has a number of advantages over traditional optical methods of controlling digital camera matrices. It has higher sensitivity, is non-contact and easy to use.

The developed method can be used to improve the quality control of digital camera matrices in such fields as aerospace engineering, medicine, and industry.

## **References:**

1. Markina O. M. Dissertation for obtaining the scientific degree of Candidate of Technical Sciences on the topic of Improvement of the television measurement system for determining the geometric dimensions of topological elements such as scales and grids, 2015, 132 pages.
2. Olga M. Markina, Maksym O. Markin, Maryna V. Filippova, Damian Harasim, Kanat Mussabekov, Azamat Annabayev, "The peculiarity of the construction of an optical-electronic system for measurement of geometrical parameters of objects in the micrometer range", Proc. SPIE 10445, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2017, 104456B (7 August 2017); doi: 10.1117/12.2280987; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2280987>.
3. Markina O. M. Research of illuminating parameters halogen-filled and LED lamp for optoelectronic measuring system / O. M. Markina, M. O. Tykhan // Archives of Materials Science and Engineering. – 2018. Vol. 94, Is. 1. – PP. 18-26. (<https://archivesmse.org/resources/html/article/details?id=183221>).
4. Markina O. M. Construction and investigation of a method for measuring the non-stationary pressure using a wavelet transform / Myroslav Tykhan, Taras Repetylo, Serhii Kliuchkovskiy, Olha Markina // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2019. Vol. 1, Is. 5 (97). – PP. 28-34. <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/156959/157237>



*Taras Fedynyshyn, Postgraduate Student,  
Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine  
ORCID: 0009-0006-8233-8057*

*Olha Mykhaylova, Candidate of Physical  
and Mathematical Sciences (Ph. D.),  
Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine  
ORCID: 0000-0002-3086-3160*

## **A METHOD FOR AUTOMATED GPS COORDINATES RETRIEVAL FROM IOS DEVICE DATA FOR FORENSIC INVESTIGATION INTRODUCTION**

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1579/>

With the rapid growth of communication technologies, GPS, and the mobile internet, an increasing amount of location information is collected by mobile devices which are widely used in all over the world [1]. GPS data from mobile devices plays a pivotal role in counterterrorism, counterintelligence, and forensic investigations for a multitude of reasons. GPS data serves as a crucial corroborative tool in verifying the reported whereabouts of individuals during specific time frames, aiding investigators in establishing reliable timelines. The analysis of historical GPS data enables authorities to discern patterns in individuals' movements, facilitating the identification of recurring behaviors and potential associations. Linking suspects to specific locations provides investigators with valuable insights, helping ascertain whether an individual was in proximity to a crime scene or related incident. GPS data offers investigators leads by revealing the locations frequented by suspects, aiding in the formulation of targeted investigative strategies. By tracking the movements of individuals, especially within known networks, GPS data assists in mapping out connections, revealing potential relationships, and aiding in the identification of key figures. Utilizing GPS data, forensic experts can reconstruct events leading up to a particular incident, enhancing the understanding of the sequence of activities involved. In legal proceedings, GPS data serves as a robust form of evidence, strengthening cases by providing concrete information about an individual's presence at critical locations. In essence, the utilization of GPS data in counterterrorism, counterintelligence, and forensic investigations [3] empowers authorities to piece together comprehensive narratives, strengthen evidentiary trails, and make informed decisions critical to national and international security.

### **MOBILE DEVICE FORENSICS**

Smartphones have a lot of useful information that can be used as evidence in crimes. Digital forensics, which is about analyzing electronic data as evidence, follows a specific process to gather this information properly. This section looks at how user data is taken from smartphones in digital forensics [4]. Mobile devices store various types of evidence, including call history, contacts, messages, multimedia,

internet history, photos, videos, location coordinates, emails, and social media data. Proper acquisition of this data is crucial for its admissibility in legal cases, yet mobile extraction is complex due to the diffuse and volatile file structure across numerous apps and services.

Forensics process usually consists of the following steps [5]:

- Seizure – during the evidence collection phase in mobile device forensics, investigators aim to preserve the device in its original state by seizing involved cell phones to prevent alterations; this involves cutting off wireless networks to avoid changes in evidence, and any failure in this phase can jeopardize subsequent stages, highlighting the primary goal of seizure as preserving evidence while avoiding device shutdown.
- Acquisition – process of gathering and copying data from a mobile device for further analysis.
- Analysis – application of various methodologies and tools, such, to recover evidence material, often starting with the retrieval of deleted data; the types of recovered data, including email, chat logs, images, internet history, or documents, depend on the nature of the investigation, and the data can be retrieved from accessible disk space, deleted (unallocated) space, or within operating system cache files.
- Reporting – demonstration of the result of the analysis phase.

### **GPS COORDINATES RETRIEVAL ALGORITHM**

GPS data in mobile devices may be collected by operating system (iOS, android) or by user applications. Operating systems (OS) and applications may handle and store location data in a different way. In some cases, location data may be just used and not stored on device, but in some cases, it may be a part of data that application's business logic rely on. So, in such cases this data is persistently stored.

The mechanisms OS use to store location data is well researched [6] since they are not changing frequently and there are not so many operating systems on the market. The way 3rd party applications store data is less researched since there are millions [7] of applications in app stores and their variety is changing.

Mobile applications may use a variety of methods to store data on the device. The most popular are sqlite database, property lists (Plist), protocol buffers, Java serialization, realm and others [8]. In this paper authors want to introduce an algorithm of automated search of GPS coordinates in sqlite and plist files.

Fig. 1 visualizes developed algorithm that searches for GPS data in sqlite and plist files. The algorithm loops through each file extracted from iOS device and tries to open it as sqlite database. The reader may wonder why not to rely on file extension instead of trying to open each as a database. The answer is simple – sqlite database (as well as plist) file may be named with any name and any extension, so it doesn't make sense to use the extension in file interpretation logic. If file is a database file – next step is to check if any table contain keywords in its name. The examples

of keywords are: gps, location, latitude, longitude, etc. If table name contains keywords – most likely table contains locations data, so this file is marked. If table names don't contain keywords – each column name of each table is checked if it contains keywords. If any column name contains keywords – file is marked. In other case – from each table a sample data row is selected.

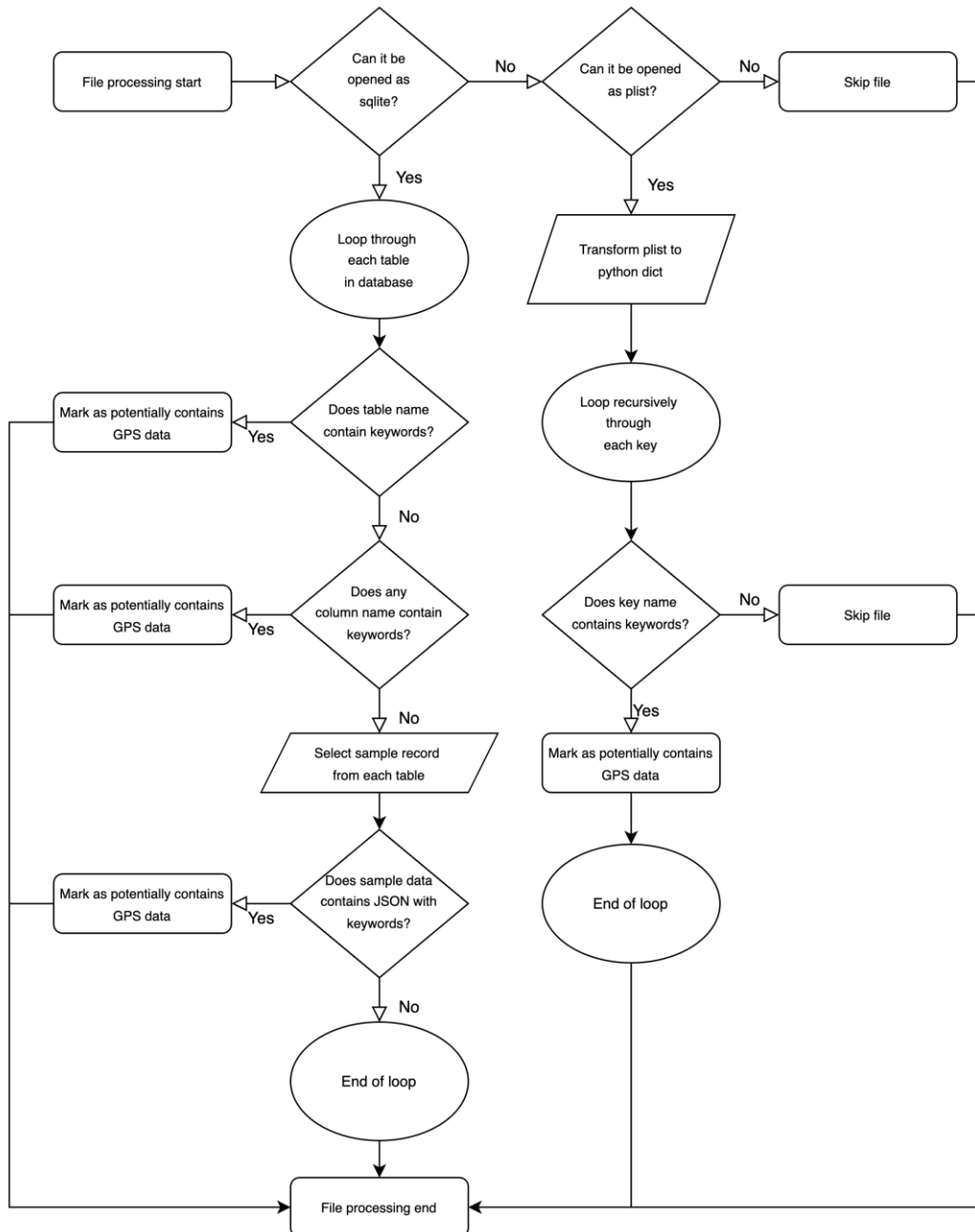


Fig 1. Location data detection algorithm flowchart

Each cell in row is examined if it's JSON and if yes – if it contains keywords. In case of success – file is marked, otherwise file is opened as plist file. If the file is a plist file – it's converted into dictionary structure. Then all keys of dictionary are recursively extracted and checked if any of key names contain keywords. In case of success – file is marked, and then next file processing starts.



## **EXPERIMENT IMPLEMENTATION**

The scope of experiment included data extraction from iOS device (iPhone 13 mini running iOS 17.2.1), implementing algorithm in Fig. 1 in python programming language and testing. Data acquisition was done using Imazing [9] tool using “Export Raw Files” option. Python code was written using built-in json, plistlib, sqlite3 and os modules. The code accepts path to directory with iPhone backup files as an input and outputs list of folders where GPS data was found. The folders represent user installed and Apple preinstalled applications and iOS modules.

## **RESULTS**

The experiment was conducted on an iPhone backup data where 117 user applications were installed. 51 of them had requested access to Location service, and 44 were approved by user to use Location service. These numbers were manually checked and calculated by authors. So before running the experiment authors expected the algorithm to find location data in mentioned above 44 user installed applications and in some Apple applications and OS modules.

The algorithm was able to find location data in 32 user installed applications and 14 Apple preinstalled applications and OS modules. The interesting part of results is that algorithm has found location data on applications for which Location service usage was restricted. One of such examples is Instagram app. Another interesting finding are Glassdoor and Viber application data. Those applications had not requested access to Location service at all – but examined files contain user location data – latitude and longitude.

## **CONCLUSIONS**

A novel location data retrieval algorithm for forensic investigation is introduced. The algorithm is implemented with python programming language and tested on iPhone device.

The main takeaways from this research are:

- introduced algorithm wasn't able to find location data in some application that actually use Location service. It may mean that location data is stored using other storage mechanisms different from sqlite and plist files. This could be a direction for future algorithm improvement.
- some applications don't have access to Location service but still operate and store user location data. This may be interpreted as user privacy violation.

Location data is important in forensic investigation and may be utilized in a process of “person of interest”[10] searching.

## **References:**

1. Anthony D. Patire, Matthew Wright, Boris Prodhomme, Alexandre M. Bayen, How much GPS data do we need?, Transportation Research Part C: Emerging Technologies, Volume 58, Part B, 2015, Pages 325-342, ISSN 0968-090X, <https://doi.org/10.1016/j.trc.2015.02.011>.

2. J. Bays and U. Karabiyik, "Forensic Analysis of Third Party Location Applications in Android and iOS," IEEE INFOCOM 2019 – IEEE Conference on Computer Communications Workshops (INFOCOM WKSHPS), Paris, France, 2019, pp. 1-6.
3. Marina Dodevska, Vesna Dimitrova, Jovana Dobрева, Elissa Mollakuqe, "Android vs iOS phone forensics: tools and techniques"
4. Wilson, Rodney & Chi, Hongmei. (2017). A Case Study for Mobile Device Forensics Tools. 154-157. 10.1145/3077286.3077564.
5. Dasari Manendra Sai, Nandagiri R G K Prasad, Satish Dekka, "The Forensic Process Analysis of Mobile Device", International Journal of Computer Science and Information Technologies, Vol. 6 (5), 2015, 4847-4850.
6. <https://cellebrite.com/en/ios-location-artifacts-explained/>
7. [https://en.wikipedia.org/wiki/App\\_Store\\_\(Apple\)](https://en.wikipedia.org/wiki/App_Store_(Apple))
8. Christian Hummert, Dirk Pawlaszczyk, "Mobile Forensics – The File Format Handbook", 2022, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-98467-0>
9. <https://imazing.com/>
10. Fedynyshyn T., Mykhaylova O., Opirskyy I. Method to Detect Suspicious Individuals through Mobile Device Data// Ukrainian Scientific Journal of Information Security, 2023, vol. 29, issue 3, pp. 154-161.

*Yuliia Boiarinova, PhD, associate professor,  
National Technical University of Ukraine  
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv  
ORCID: 0000-0002-8974-529X*

*Vladislav Boichuk, Master,  
National Technical University of Ukraine  
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv*

## **SYSTEM OF INTELLIGENT DATA PROCESSING SUSTAINABLE PURCHASE BASED ON NEURAL NETWORKS**

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1538/>

Implementing artificial intelligence systems, especially models like GPT-4, for analyzing data on government procurements opens new horizons for regulatory bodies and organizations involved in the process. AI can automate the analysis of textual data, detecting not only obvious signs of corruption but also subtle patterns of behavior that may indicate potential risks[1].

AI's ability to learn from large data sets and adapt to changing behavioral patterns becomes critical in ensuring the relevance and accuracy of analytical reports. Moreover, using AI for public procurement can significantly reduce audit and monitoring costs, as the system can quickly process volumes of information that

humans cannot handle. This also allows auditors to focus their efforts on more complex cases that require in-depth analysis and expert intervention[2].

Optimizing data analysis processes not only enhances the efficiency of public funds use but also strengthens citizens' trust in the government procurement system, demonstrating transparency and accountability in decisions related to public resource expenditure[3].

The goal of the research is to develop a method that enables an artificial intelligence system to analyze data about government procurements provided through the Prozorro API platform and based on this to identify potential corruption in tenders. The system needs to be able to independently learn and adapt to changes in data, requiring the development of complex machine learning and natural language processing algorithms[4].

The proposed method is based on integrating data from the Prozorro API, which collects large volumes of information about government procurements, and further analyzing them using artificial intelligence, particularly the GPT-4 language model.

The process begins with extracting necessary data through the Prozorro API, which provides access to detailed information about each tender, including descriptions, contract amounts, information about participants, and more. Selected data are then subjected to primary filtering and cleaning to ensure their relevance and accuracy before being fed into the model. Next, the prepared data is sent as a request to the GPT-4 language model.

The model processes the request, using advanced natural language processing algorithms to detect potential signs of corruption or other risks related to procurement. It analyzes the textual information, looks for connections and anomalies in the data, and based on this, forms predictions and conclusions. An important aspect is the user interaction with the system, which allows not only to receive predictions but also to refine or change the query parameters for more accurate analysis.

Thus, the process is not fully automated but involves active participation of a specialist for controlling and adjusting the results. This ensures the system's flexibility and the possibility of adaptation to the specific needs and conditions of each individual case of government procurement. The proposed method of applying artificial intelligence systems for intelligent processing of data about government procurements demonstrates significant potential in increasing efficiency, transparency, and reducing corruption risks in this area.

Using GPT-4 and other AI models allows for processing large volumes of data, identifying complex patterns, and providing substantiated predictions regarding potential risks. This approach not only helps save time and financial resources of the interested parties but also enhances trust in the government procurement system due to increased openness and accountability.

### **List of references:**

1. What is artificial intelligence (AI). Online: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/AI-Artificial-Intelligence>
2. How can AI transform government procurement. Online: <https://www.government-transformation.com/innovation/can-ai-transform-government-procurement>
3. What does artificial intelligence mean for government procurement? Online: <https://www.instituteforgovernment.org.uk/event/artificial-intelligence-government-procurement>
4. Documentarion openprocurement.api. Online: <https://prozorro-api-docs.readthedocs.io/uk/master/>

***Баловсяк Сергій Васильович**, доктор технічних наук,  
доцент, Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

***Борча Мар'яна Драгошівна**,  
доктор фізико-математичних наук,  
доцент, Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

***Гика Дмитро Вікторович**, студент,  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

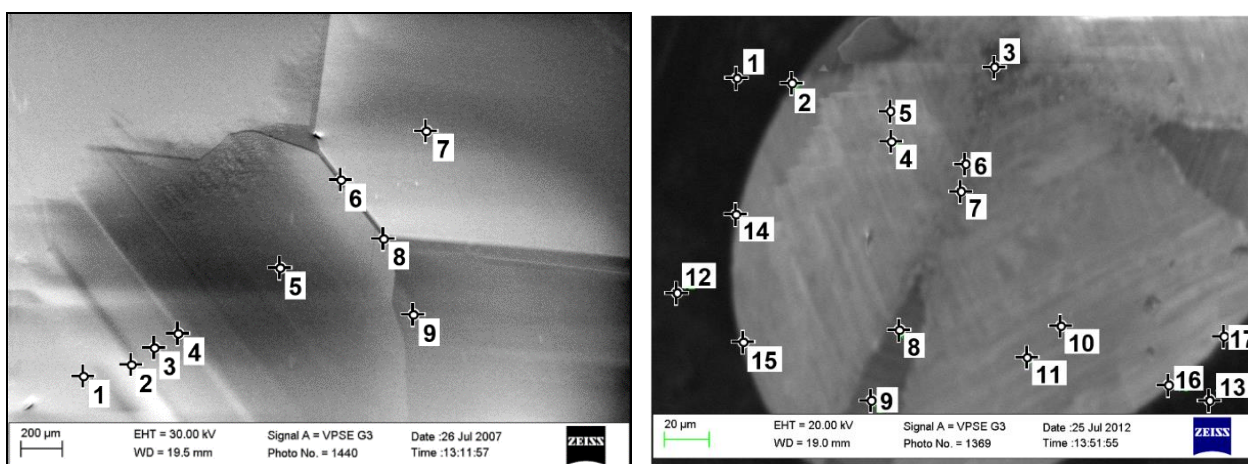
## **ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ СМУГ КІКУЧІ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1583/>

Зображення (картини) смуг Кікучі або електронно-дифракційні зображення несуть цінну інформацію про досліджувані кристали. До переваг методу Кікучі належить висока локальність та неруйнівний характер досліджень. Важливими параметрами кристалів є їх деформації  $\epsilon$ , які обчислюються через зміну міжплощинної відстані  $\Delta d/d$  і суттєво впливають на механічні, електричні й оптичні характеристики кристалів [1]. Деформації кристалів на основі зображень Кікучі визначаються, зокрема, на основі аналізу форми профілів смуг та на основі аналізу енергетичного спектру Фур'є зображень Кікучі [1]. Деформації визначаються локально для окремих областей кристалів на основі експериментальних зображень Кікучі, які потребують спеціальної обробки: виділення контурів, неорієнтованої та орієнтованої фільтрації, обчислення профілів смуг та ін. Тому розроблено інформаційну систему для обробки зображень смуг Кікучі, яка виконує обробку експериментальних картин, збереження отриманих параметрів досліджуваних кристалів та зображень смуг Кікучі у базі даних SQLite [2], а також аналіз таких параметрів.

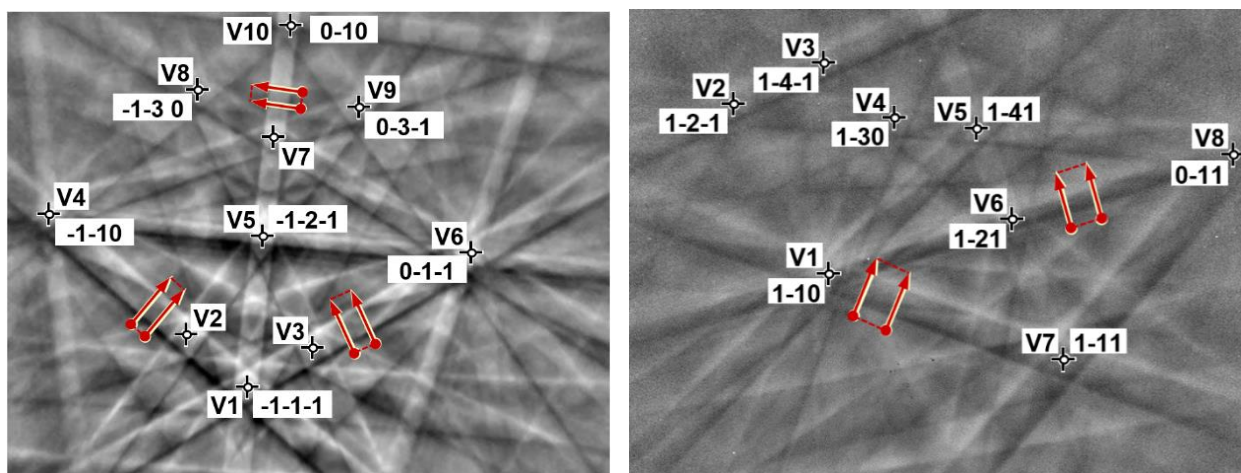
Програму реалізацію системи виконано на мові Python засобами хмарної платформи Google Colab. Функції системи полягають у зчитуванні цифрових зображень досліджуваних кристалів (рис. 1), виділенні на них локальних областей та у зчитуванні зображень смуг Кікучі  $f$  (розміром  $M \times N$  пікселів) для таких областей (рис. 2). На зображенні смуг можна вибрати окрему смугу і отримати її профіль. Аналіз форми профілю полягає, зокрема, у визначенні числових значень в екстремумах інтенсивності та відстані між його екстремумами.



а)

б)

Рис. 1. Зображення кристалів штучного алмазу, отримані за допомогою електронного мікроскопу «Zeiss EVO 50» у вторинних електронах: а) кристал D1, розмір фрагмента  $3.0 \times 2.0$  мм; б) кристал D2 ( $280 \times 180$  мкм); положення областей, для яких отримано зображення смуг Кікучі, показано маркерами



а)

б)

Рис. 2. Експериментальні картини Кікучі, отримані від: а) ділянки № 1 кристалу D1 (рис. 1а); б) ділянки № 1 кристалу D2 (рис. 1б); маркерами «+» відмічені вузли  $V$  перетинів смуг Кікучі, яким відповідають індекси напрямків (осей зон)  $[h k l]$ ; стрілками показано фрагменти смуг, для яких обчислено профілі.

З метою підвищення точності визначення характеристик кристалів виконується видалення шуму на зображеннях f смуг Кікучі за допомогою медіанного фільтра та фільтра Гауса.

На основі профілів смуг обчислюються значення середніх деформацій  $\varepsilon_P$  (рис. 3а), а на основі енергетичного спектру Фур'є зображень Кікучі обчислюються деформації  $\varepsilon_T$  (рис. 3б). Задовільне узгодження між значеннями  $\varepsilon_P$  та  $\varepsilon_T$  (рис. 3) свідчить про коректність запропонованої методики визначення деформацій. Середні значення деформацій обчислюються як  $\varepsilon = (\varepsilon_P + \varepsilon_T)/2$ .

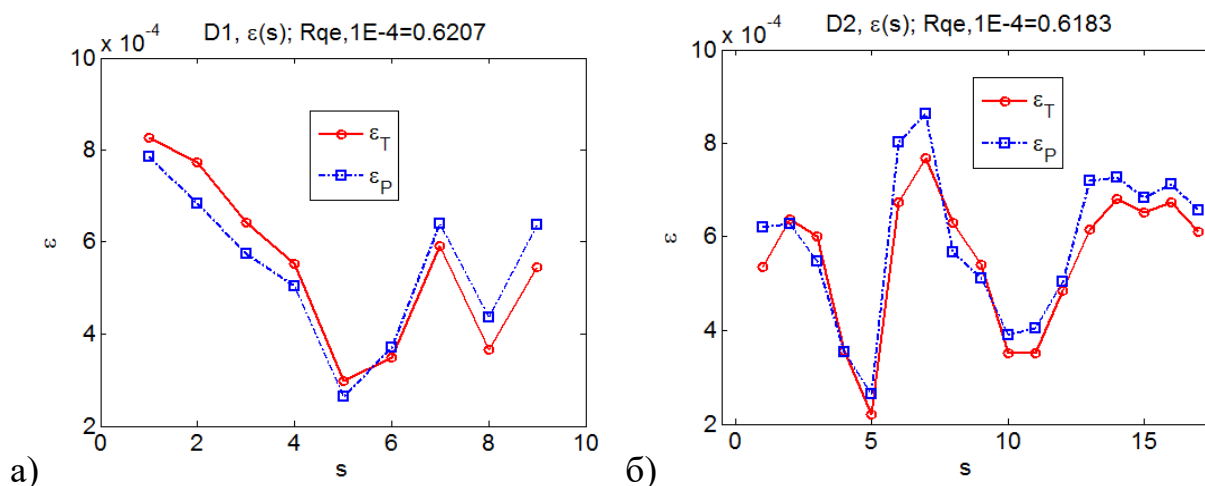


Рис. 3. Значення середніх деформацій  $\varepsilon_P$ , обчислених на основі профілів смуг Кікучі, та деформацій  $\varepsilon_T$ , обчислених на основі енергетичного спектру картини Кікучі, для локальних ділянок  $s$  кристалів штучного алмазу: а) кристал D1 (рис. 1а); б) кристал D2 (рис. 1б);  $R_{qe}$  – середня квадратична різниця між значеннями  $\varepsilon_P$  та  $\varepsilon_T$ .

Інформація про досліджувані кристали та зображення смуг Кікучі зберігається у базі даних SQLite, яка містить такі таблиці:

1. «Смуги» (дані про індекси площини  $hkl$ , номери вузлів смуг, значення деформацій кристалу, зображення смуг Кікучі).
2. «Зображення смуг Кікучі» (дані про файли зображень, досліджувані зразки, значення деформацій, експериментальне обладнання, дату і час отримання).
3. «Зображення зразків» (дані про файли зображень, матеріал, значення деформацій, експериментальне обладнання, дату і час отримання).
4. «Експериментальне обладнання» (назва, вид, установа).
5. «Матеріал» (назва, постійна кристалічної ґратки, метод вирощування).

Розроблена інформаційна система дозволяє проводити комплексну обробку зображень смуг Кікучі, зберігати отриману інформацію у базі даних, виконувати аналіз параметрів смуг Кікучі та досліджуваних зразків.



### Література:

1. Fodchuk I. M. Local Strain Distribution in Synthetic Diamond Crystals, Determined by the Parameters of the Energy Spectrum of the Kikuchi Patterns / I. M. Fodchuk, S. A. Ivakhnenko, V. N. Tkach, S. V. Balovsyak, M. D. Borch, N. S. Solodkii, I. I. Gutsulyak, A. R. Kuzmin, O. V. Sumaryuk // Journal of Superhard Materials. – 2020. – Vol. 42, No.1. – P. 1-8. – DOI: 10.3103/S1063457620010049.
2. SQLite. URL: <https://www.sqlite.org/whentouse.html>.

*Бойчук Божена Михайлівна, студентка  
кафедри комп'ютерних систем і мереж,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ  
ORCID: 0009-0005-2773-9061*

*Мануляк Ірина Зіновіївна, кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри комп'ютерних систем і мереж,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ  
ORCID: 0000-0002-0072-1532*

## ПРАКТИЧНІ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ФІЗИЧНИХ ВТРУЧАНЬ НА ОСНОВІ ПЕРВИННИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ВІБРАЦІЙНОГО ТИПУ

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1577/>

В умовах сучасного технічного прогресу, інтенсивного розвитку та мініатюризації цифрових компонентів комп'ютерних систем а також їх компонентів, актуальними залишаються задачі ефективного контролю доступу та охорони об'єктів різноманітного призначення, розробка та впровадження нових методів моніторингу стає ключовим аспектом забезпечення безпеки та надійності. Застосування вібросенсорів у системах моніторингу дозволяє ефективно виявляти та аналізувати вібраційні події, що дозволяє запобігти негативним наслідкам. Дослідження в області опрацювання вібраційних сигналів для створення прогресивних систем моніторингу та захисту є важливим кроком у напрямку забезпечення високої надійності систем та мінімізації можливих ризиків.

Системи моніторингу, що використовують опрацювання вібраційних сигналів, що формуються вібросенсорами різних типів (магнітоіндуктивні, п'єзокристалічні тощо), стали необхідною складовою сучасних охоронних систем. Їх застосування розповсюджується в різноманітних галузях, від промислових об'єктів до об'єктів критичної інфраструктури. У світі швидкого технологічного росту та постійного прагнення до забезпечення безпеки,

системи моніторингу, що базуються на вібросенсорах, стали ключовим елементом сучасних охоронних систем.

Один із прикладів використання вібросенсорів є автомобільний транспорт. Такі системи не лише виявляють порушення, але і надають ефективні засоби захисту. Важливим компонентом таких систем є вібросенсор, який розташований в стратегічних точках автомобіля та реагує на неправомірні дії, активуючи сигналізацію та сповіщаючи власника чи службу безпеки.

Принцип роботи охоронної системи в автомобілі на основі вібросенсора полягає в виявленні вібрацій та сприйнятті їх як можливий загрозовий вплив. Система виявляє вібрації, спричинені, наприклад, спробою витягти автомобіль чи ударом по кузову. При перевищенні заданого порогу вібросенсор активує сигналізацію та, за необхідності, сповіщає власника або службу безпеки.

Переваги використання вібросенсорів в автомобільних системах сигналізації включають їхню високу чутливість до будь-яких рухів автомобіля, можливість їх інтеграції у кузов автомобіля. На рис.1 (зліва) подано вібросенсор, який є ключовим компонентом автомобільної системи сигналізації. Коробочка зі стрілкою вказує на можливість регулювання чутливості за годинниковою стрілкою ("clockwise").



Рисунок 1 – Приклади застосування вібросенсорів різного типу та призначення

Ця функція, позначена як "clockwise to increase sensitivity", дозволяє користувачеві відрегулювати чутливість вібросенсора. Обертаючи стрілку за годинниковою стрілкою, можна збільшити чутливість пристрою, щоб врахувати різні умови експлуатації або врахувати особливості певного автомобіля. Це корисна функція для індивідуального налаштування системи, забезпечуючи оптимальний баланс між надійністю виявлення потенційних загроз та уникненням хибних сигналів.

Крім того, датчики вібрації, є важливими засобами для захисту різноманітних об'єктів, що мають вікна, двері та тонкі стіни. На рис.2 (справа) показано використання вібросенсор для детектування цілісності вікна.

Ефективна робота системи вимагає належного налаштування чутливості вібросенсорів, щоб забезпечити ефективність без хибних спрацьовувань. Також важливо забезпечити систему надійним живленням та резервним живленням для уникнення вразливостей під час відключень електроенергії.

У підсумку, використання датчиків вібрації в охоронних системах стало необхідною складовою для забезпечення безпеки та захисту різноманітних об'єктів чи то в автомобільних системах сигналізації, чи в системах охорони приміщень. З високою чутливістю та стратегічним розташуванням вібросенсорів, ці системи забезпечують ефективний контроль за вібраційними подіями, що може бути важливим в умовах сучасного технічного прогресу та підвищених вимог до безпеки.

### **Література:**

1. What are the Different Types of Security Sensors?[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.securityalarm.com/blog/what-are-the-different-types-of-security-sensors/>
2. What Is a Vibration Sensor? – UpKeep [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://upkeep.com/learning/vibration-sensor/>
3. What is an Industrial Vibration Sensor? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.fluke.com/en-us/learn/blog/vibration/top-5-industrial-applications-for-vibration-sensors>

*Васильківський Валерій Максимович, здобувач  
другого (магістерського) рівня вищої освіти,  
Дніпровський національний університет  
імені Олеся Гончара, м. Дніпро*

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА АУДИТУ ДЛЯ ЛІЧИЛЬНИКІВ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1575/>

**Вступ.** Метою є розробка автоматизованої системи на платформі Raspberry Pi та Java з використанням Spring Boot Framework для автоматизації процесів зняття показань з сучасних та старих лічильників.

**Аналіз проблеми.** На сьогоднішній день в нашій країні більша кількість людей в містах вже має лічильники для світла, води та газу, якщо для газу та води лічильники в переважній кількості механічні, то для світла електричні. Для більшості квартир в багатоповерхових будинках радянської епохи лічильники розташовані в не дуже доступних місцях, до яких треба прямо таки підлазити з джерелом світла. І хоч для будинків нового зразка проблема розташування лічильників вирішена на етапі конструювання, то от проблема з людським фактором ніхто не вирішив. В сучасному світі інформаційних технологій,

де об'єм щоденної інформації досить великий, дуже важко пам'ятати про те, що саме в цю дату наступного місяця треба занести показання лічильників до різних комунальних служб.

Запропоноване технічне рішення. Для вирішення цієї проблеми буде використовуватись автоматизована система, яка представляє веб-застосунок розроблений в середовищі розробки Eclipse на об'єктно-орієнтованій мові програмування Java з використанням технологій Spring Boot Framework та зібрана апаратна модель на базі Raspberry Pi, яка буде нашим джерелом та засобом збирання інформації щодо лічильників. Веб-додаток потрібен виходячи з двох причин, перша причина це необхідність приєднати до локальної мережі та позначити 3 апаратні частини на основі Raspberry Pi, а друга причина – для того мати змогу переглянути результати аудиту та автоматично занести їх до комунальних підприємств. Апаратна частина представлена у вигляді схеми з використанням Raspberry Pi, WIFI-модулем з частотою 2.4 ГГц, підсвіткою та камерою. Апаратна частина буде використовуватись для збору та обробки інформації з лічильника. За допомогою камери та підсвітки маємо змогу отримати досить якісне зображення, яке після отримання буде оброблено нейронною мережею для формування значень з отриманого малюнку. Щоб не навантажувати сам веб-додаток зображеннями було вирішено все це робити на апаратній частині. Оскільки нейронній мережі потрібно чітко розподіляти до 20 символів, проблем з оптимізацією та її навчанням виникнути не може. Після обробки зображення використовуючи WIFI-модуль буде посланий запит до нашого веб-застосунку за допомогою GRPC. Оскільки визначати показники лічильників потрібно в кінці місяця, програмне забезпечення на Raspberry Pi буде налаштовувати свій час за поточним місцезнаходженням та мати відлік до наступної ітерації. Оскільки буде використаний Raspberry Pi, ми отримаємо досить невелику схему, яку можна помістити в пластмасовий корпус та ізолювати вразливі місця гумою. Частота 2.4 ГГц використовується через ширший діапазон, оскільки лічильники в залежності від планування квартири або будинку можуть знаходитись на досить великій відстані один від одного. Веб-застосунок має функціонал реєстрації користувача та під'єднання до мережі наших аудитів. Після того як аудитор відправить дані на наш веб-застосунок ми зможемо підводити статистику по використанню води, газу та електропостачання, а також розраховувати гроші, які нам треба буде заплатити за використання такої кількості ресурсу. Оскільки дані досить невеликого об'єму, але їх багато потрібно буде використовувати систему локального збереження самого застосунку, а також бажано використовувати NoSQL рішення для бази даних. Варто зазначити, що Raspberry Pi обрана через те, що вона досить проста до інтеграції та дуже легко налаштовується з базою вже сумісних модулів, тому на місці Raspberry Pi може бути будь який інший контролер, який підтримує описаний функціонал.

**Висновок.** Така автоматизована система дозволить забути про необхідність фізично перевіряти значення лічильників, крім цього вона дозволить вести повний аудит та статистику щодо використання певного ресурсу. Можливість автоматично заповнювати значення для комунальних служб та отримувати повідомлення дуже сильно спростить побутові проблеми. Це рішення можна відносити до сучасної концепції розумного будинку.

*Васильківський Валерій Максимович, здобувач  
другого (магістерського) рівня вищої освіти,  
Дніпровський національний університет  
імені Олеся Гончара, м. Дніпро*

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА РОЗРАХУНКУ ТА ДЕКЛАРУВАННЯ ПОДАТКІВ ДЛЯ ФОП**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1574/>

**Вступ.** Метою є розробка автоматизованої системи на платформі Java з використанням Spring Boot Framework, Kafka, Nginx для автоматизації процесів роботи з рахунками та деклараціями ФОПів.

**Аналіз проблеми.** Через низьку податкову ставку для ФОП 3 групи у вигляді 5%, кількість ФОПів за останні роки тільки зростає. Це призводить до щоквартального великого потоку декларацій, які по статистиці часто заповнюють невірно, через що виникають досить великі труднощі. Але оскільки перевірка декларацій контрагента та доходів, які задекларував ФОП проводиться на наступний рік за попередній, наприклад в 2024 році податкова служба буде перевіряти достовірність декларації за 2023 рік, може виникнути проблема несплати необхідної суми податків, через що до податкової подається пояснювальна, уточнююча декларація та нараховується пеня, її розмір буде визначатися як відсоток від несплаченої суми. Крім того сам процес заповнення декларації досить нудний та виснажливий, оскільки у ФОПа може бути декілька рахунків у різних банках, може бути втрачена виписка за рахунком або він може просто торгувати великою кількістю дрібних товарів з не менш великим відсотком повернення грошей за цей товар, через що заповнити декларацію буде досить тяжко, якщо ФОП сам не веде звіт доходів.

**Запропоноване технічне рішення.** Веб-застосунок розроблений в середовищі розробки Eclipse на об'єктно-орієнтованій мові програмування Java з використанням технологій Spring Boot Framework, Kafka та Nginx. Використання такого набору технологій дає змогу розробити систему з вхідною точкою у вигляді REST API та відкритою до горизонтального масштабування. Сама система здатна працювати з базами даних на рівні моделей та вибірок і

крім цього підтримувати комунікацію з іншими сервісами та середовищами за допомогою протоколу HTTPS, GRPC або за допомогою серверу черг Kafka.

Оскільки мова йде про систему обробки інформації за рахунками фізичної особи, то вона може бути двох типів. Перший тип це доповнення до вже існуючого порталу платників податків, саме тому запропоноване рішення побудоване як REST API. Другий тип це побудова застосунку, який буде використовувати Дія.Підпис або ЕЦП банку для верифікації користувача та отримання даних по його рахункам та про його систему оподаткування. Важливо зазначити те, що під інформацією про рахунки користувача мається на увазі його дохід, який був за поточний або за минулий звітний період. Розглянемо на прикладі взаємодії системи з рахунком ФОП від банку monobank. Monobank пропонує нам відкрите API за допомогою якого ми можемо дізнатись інформацію щодо доходів ФОП та прорахувати необхідну суму, яку ФОП має задекларувати та суму податку за відсотком згідно його системи оподаткування. Крім монобанку, таке API має Sense Bank, Privat Bank та інші, що означає можливість повної інтеграції з поточними банківськими системами в Україні.

Технічна реалізація та принцип роботи автоматизованої системи податкових звітів. В системі присутні три рівня: інтерфейс взаємодії, сервісний рівень та рівень роботи з базою даних. Інтерфейс взаємодії з системою представляє собою вхідні точки для запитів, які буде обробляти контролер за принципом REST API, на цьому етапі відбувається первинна валідація параметрів запиту та перевірка аутентифікації користувача. Сервісний рівень є рівнем обробки даних та взаємодією з API різних банків для отримання статистики, що буде використовуватись для формування параметрів для декларації. Рівень роботи з базою даних присутній для збереження значень для звітного періоду у випадку якщо замовник вказав у своїй декларації більшу суму ніж оплатив на ФОП рахунок.

Система розбита на два сервіси, перший з яких містить в собі рівні інтерфейсу та сервісний рівень, а другий сервіс вже містить рівень роботи з базою. Зв'язок між ними встановлюється за допомогою Kafka, що дозволяє масштабувати перший сервіс перетворюючи його на ноду, в якості регулятора (балансувальника) навантаження використовується Nginx. Така система є дуже стійкою до навантажень, а також легко масштабується для збільшення продуктивності. Щоб не контролювати кількість одночасно піднятих нод мануально, можна використати kubernetes, який буде сам при необхідності створювати додаткову ноду або навпаки для економії ресурсів вимикати її.

**Висновок.** Така система дуже полегшить щоквартальне декларування для ФОПів, які ведуть ФОП самостійно, а також допоможе не створювати помилки у звітах. Крім того для ФОПів з багатьма рахунками це буде зручним інструментом прорахунку кінцевої суми для декларування. Якщо ж це доповнить існуючий портал кабінету платника податків, то це стане дуже потужним інструментом для автоматизації підрахунків податків.



*Дуфанець Мар'яна Богданівна, студент,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ  
ORCID: 0009-0005-6874-0042*

*Боднарук Василь Богданович, аспірант,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ  
ORCID: 0009-0008-4418-2359*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРВИННИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ КЕРУВАННЯ ЧЕРЕЗ ОПТИЧНІ, АКУСТИЧНІ ТА ВІБРАЦІЙНІ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ КАНАЛИ ПРИСТРОЇВ ІoT**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1578/>

Сьогодні Internet of Things (IoT) масово увійшов у повсякдення багатьох людей по всьому світу, ставши його невід'ємною складовою. Пристрої IoT сприймають датчиками різноманітні сигнали (оптичні, акустичні, вібраційні тощо) та вступають у взаємодію з іншими пристроями для обміну даними з метою віддаленого керування, моніторингу, аналізу зібраних даних і прийняття на основі отриманих даних рішень. Актуальним питанням є розробка та застосування нового покоління датчиків, які за допомогою оптичних, акустичних, вібраційних сигналів здійснюють збір та аналіз даних, наприклад, геосенсори, які практично не застосовуються.

Оскільки акустичні хвилі – це коливання тиску, то для сприйняття їх застосовують елементи, чутливі до швидких коливань – це легкі мембрани або діафрагми, що перетворюють коливання тиску повітря, рідини або твердого тіла в механічні коливання, які, у свою чергу, перетворюються далі на електричні сигнали або в сигнали іншої природи.

Оптичні сенсори. Розрізняють аналогові і дискретні оптичні датчики. У аналогових датчиків вихідний сигнал змінюється пропорційно зовнішній освітленості. Основна сфера застосування – автоматизовані системи управління освітленням. Фотоелектричні датчики можуть бути застосовані практично в усіх галузях промисловості. Датчики дискретної дії використовуються як своєрідні безконтактні вимикачі для підрахунку, виявлення, позиціонування і інших завдань на будь-якій технологічній лінії. Оптичний безконтактний датчик, реєструє зміну світлового потоку в контрольованій області, пов'язану зі зміною положення в просторі яких – небудь частин механізмів і машин, відсутності або присутності об'єктів, що рухаються.

Прикладом пристрою IoT, в якому для керування застосовується оптичний інформаційно-вимірювальний канал є “FireProtect 2 AC” компанії “Ajax” – датчик із живленням від мережі, розроблений для захисту житлових приміщень від пожежі. Камера диму оснащена двоспектральним оптичним сенсором з

синім та інфрачервоним світлодіодами, що випромінюють світло із хвилями різної довжини. Ця технологія допомагає датчику визначити розмір летючих часток в режимі реального часу та реагувати лише на дим від пожежі, ігноруючи водяну пару. Алгоритм “HazeFlow 2” став результатом глибокого дослідження природи горіння різних матеріалів. У режимі реального часу він аналізує дані, отримані від двоспектрального оптичного сенсора, та порівнює їх з патерном диму. Завдяки алгоритму датчик швидко відрізняє дим реальної пожежі від водяної пари та миттєво генерує тривогу.

“FireProtect 2” за допомогою вбудованого хімічного сенсора точно визначає рівень CO в повітрі та реагує на низьку концентрацію 50 ppm. Це дає змогу завчасно попередити про небезпеку ще до появи перших ознак отруєння. “FireProtect 2” має два термістори класу A1R для виявлення бездимної пожежі. Вони дають значну перевагу, коли температура різко зростає через горіння синтетичних матеріалів чи коли горіння починається з тління. Термістори розміщені поза межами корпусу – так датчик виявляє пожежу без затримки, не гаючи жодної дорогоцінної хвилини.

Первинні перетворювачі, у яких первинним сигналом є зміна стану механічних коливань тіла або системи тіл, називаються вібраційними. Датчики вібрації відстежують і аналізують такі вібраційні явища, як швидкість, переміщення і прискорення вібрацій. Складається такий датчик з двох основних частин віброперетворювача і електронного блоку. Віброперетворювач перетворює вібрацію з усіма її показниками в електричний сигнал, а електронний блок відповідає за прийняття і опрацювання такого сигналу з подальшою передачею інформації в цифровому вигляді. В залежності від застосованого механізму перетворення виділяють три типи вібродатчиків: п’єзоелектричні, оптичні та вихрострумові.

З результатів здійсненого огляду можна зробити висновок, що пристрої IoT з можливістю керування через оптичні, акустичні та вібраційні інформаційно-вимірювальні канали ефективно використовуються в охоронних системах, зокрема актуальним у цьому напрямку може бути застосування геосенсора, що реагує на вібраційні сигнали які поширюються поверхнею (кроки, удари, стуки тощо) і за допомогою якого можна виявляти переміщення на ділянці контролю.

### **Література:**

1. Жураковський Б. Ю., Зенів І. О. "Технології інтернету речей" [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/42078/1/Zhurakovskiy\\_B\\_Zeniv\\_Tehnologii\\_internet\\_rechey.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/42078/1/Zhurakovskiy_B_Zeniv_Tehnologii_internet_rechey.pdf)
2. “CES 2024: Elevating Lifestyles – Samsung Showcases AI-Based Home Appliances at the Home Experience Zone” [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://news.samsung.com/global/ces-2024-elevating-lifestyles-samsung-showcases-ai-based-home-appliances-at-the-home-experience-zone>

3. “Ajax Systems – FireProtect 2: пристрій для виявлення диму, тління та CO” [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ajax.systems/ua/products/fireprotect-2-smoke-heat-co/>
4. “Ring Security System” [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ring.com/security-system>

*Койляк Анжела Дмитрівна, студент,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ  
ORCID: 0009-0000-2254-3549*

*Яковин Ігор Сергійович, аспірант,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ  
ORCID: 0009-0003-5844-8246*

## **СЕНСОРИ ДЕТЕКТУВАННЯ ПЕРЕМІЩЕННЯ В ЦИФРОВИХ КОМПОНЕНТАХ КЕРУВАННЯ ПРИСТРОЇВ ІОТ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1576/>

На сучасному етапі розвитку цифрових технологій та стрімко зростаючого зв'язку між фізичним та цифровим, Інтернет Речей (ІоТ) стає динамічним сегментом розвитку технологій, що змінює та спрощує наше життя. Однією з ключових складових цієї системи є сенсори детектування переміщення, які відіграють визначальну роль у функціонуванні та управлінні ІОТ-пристроями. Сенсори детектування переміщення охоплюють різні аспекти життя людей повсякденного і професійного існування, зокрема:

- виявлення руху в специфічних зонах;
- моніторинг руху автотранспорту, пішоходів і велосипедистів;
- моніторинг фізичної активності пацієнтів при реабілітації;
- керування рухом робочих елементів, роботів тощо;
- управління за допомогою рухів;
- вимірювання параметрів фізичної активності.

Структурування таких пристроїв ІоТ може бути розглянута на прикладі різних типів сенсорів детектування переміщення.

Автоматичні камери вимикачі, реагують на рух та присутність об'єктів, сприяючи енергозбереженню та зручності у використанні. Їх впровадження сприяє ефективному використанню ресурсів та підвищує рівень зручності, створюючи енергоефективне та сучасне середовище.

Інфрачервоний датчик руху, часто відомий як PIR-сенсор (Passive Infrared Sensor) базується на вимірюванні інфрачервоного випромінювання, що випромінюється об'єктами. Принцип роботи PIR-сенсора ґрунтується на

використанні п'єзоелектричних датчиків, які генерують електричний сигнал при зміні інфрачервоного випромінювання. Коли датчик виявляє зміну температури в зоні огляду, він генерує електричний сигнал керування. Застосування PIR-сенсорів включає системи безпеки для виявлення руху або неправомірного доступу, домашню автоматизацію для керування освітленням та побутовими пристроями, а також в охоронних системах для моніторингу та захисту об'єктів.

Магнітно-індуктивні датчики володіють унікальною комбінацією магнітних та індуктивних властивостей, що робить їх ефективними у різноманітних сферах використання. Вони виявляють зміни в магнітному полі, спричинені рухом об'єктів з магнітами або магнітними властивостями. Датчики забезпечують точне визначення розміщення об'єктів та високу стійкість до зовнішніх впливів. Вони здатні працювати в різних умовах навколишнього середовища та температурних умовах. В ІОТ системах використовуються для відстеження рухливих об'єктів, таких як транспортні засоби або товари. Також вони вбудовані в системи безпеки для визначення відкриття чи закриття дверей та воріт. Застосовуються у медичних пристроях для визначення положення об'єктів у просторі, наприклад, в імплантованих пристроях.

Ємнісні датчики вимірюють ємність, яка змінюється при взаємодії з об'єктами або рухом, характеризуються високою чутливістю, що дозволяє їм реагувати на малі зміни в околицях та ефективно визначати переміщення. Зміни в ємності перетворюються в електричний сигнал, який інтерпретується як переміщення об'єкта. Отримані дані аналізуються та обробляються для визначення характеристик переміщення, таких як швидкість та напрям. Використовуються для детектування руху та надання інформації системам безпеки про небезпечні або неправомірні об'єкти.

Акустичні датчики опрацьовують звукові коливання та можуть мати регульовану чутливість для реагування на різні рівні звуку. Крім того такі датчики можуть аналізувати характеристики звукових сигналів, такі як інтенсивність та час тривалості. Датчики використовуються для контролю рівня шуму в приміщеннях або на вулицях, забезпечують виявлення надзвичайних або підозрілих звуків для систем безпеки, допомагають у визначенні контекстуального стану приміщення.

Бар'єрні датчики працюють на основі переривання світлового або радіохвильового сигналу між передавачем та приймачем. Рух об'єкта, що перериває цей сигнал, викликає реакцію системи. Характеристика датчиків включає визначення максимальної відстані, на яку може працювати система, що важливо для конкретного застосування, можуть використовувати світлові сигнали (інфрачервоні або видимі), радіохвилі чи ультразвук для створення бар'єру. Деякі моделі володіють високою швидкістю реакції, що робить їх ефективними для застосувань, де необхідно точне виявлення швидкого руху. Бар'єрні датчики використовуються в системах безпеки для виявлення

неправомірного проникнення або руху в обмежених зонах. Це може бути важливо в охороні приміщень або периметрів. В промисловому застосуванні, бар'єрні датчики задіяні для контролю руху матеріалів або виробничих ліній, забезпечуючи ефективну автоматизацію та управління виробництвом а також для керування доступом для визначення проходження об'єктів через конкретні точки.

### **Література:**

1. Різновиди датчиків руху [Стаття]: – Режим доступу до ресурсу: <https://unilem.com.ua/blog/riznovidi-datchikiv-ruhu/>
2. What are Motion Sensors And How Do They Work [Електронний ресурс]: – Режим доступу до ресурсу: <https://www.elprocus.com/working-of-different-types-of-motion-sensors/>
3. What is PIR Motion Detector [Електронний ресурс]: – Режим доступу до ресурсу: <https://www.mokolora.com/what-is-pir-motion-detector/>
4. Different Types of Motion Sensors & Their Working and applications [Електронний ресурс]: – Режим доступу до ресурсу: <https://www.watelectronics.com/types-of-motion-sensors-working-and-applications/>

*Лапець Ольга Вікторівна, асистент,  
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара  
ORCID: 0000-0002-7707-3588*

*Дмитренко Максим Вікторович, студент,  
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*

## **ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ У СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1541/>

У світі, де інформація стала найбільш цінним активом, захист інформаційних систем стає докучливо актуальним завданням. Необхідність захищати дані від кіберзлочинців, внутрішніх загроз та недоліків у програмному забезпеченні настільки велика, що вимагає постійної уваги та інноваційних підходів.

Кіберзагрози постійно розвиваються та ускладнюються. До основних типів кібератак належать:

- Фішинг – це атака, в якій зловмисники використовують підроблені електронні листи або веб-сайти для обману користувачів та отримання їхніх особистих даних.

- Зловмисне програмне забезпечення – це програмне забезпечення, яке розроблено для заподіяння шкоди комп'ютерам або мережам.

- Атаки на мережі – це атаки, спрямовані на порушення роботи мережі або крадіжку даних, що передаються по мережі.

Для захисту від кібератак використовуються різні заходи, такі як:

- Захист доступу – це заходи, спрямовані на обмеження доступу до інформаційних систем лише авторизованим користувачам.

- Шифрування – це процес перетворення інформації в незрозумілий для сторонніх осіб формат.

- Антивірусне програмне забезпечення – це програмне забезпечення, яке виявляє та видаляє зловмисне програмне забезпечення [1].

Недоліки у програмному забезпеченні є однією з основних причин кібератак. Вразливості у програмному забезпеченні можуть бути використані зловмисниками для отримання доступу до систем або крадіжки даних.

Для виявлення та усунення вразливостей у програмному забезпеченні використовуються різні методи, такі як:

- підтвердження безпеки

- безпека розробки.

Недостатня усвідомленість щодо безпеки – це одна з основних проблем у сфері кібербезпеки. Користувачі часто не знають про кібератаки та не вживають заходів для захисту своєї інформації.

Для підвищення обізнаності користувачів про кібербезпеку використовуються різні заходи, спрямовані на інформування користувачів про кібератаки .

Інформаційна безпека в освіті – це важлива проблема, оскільки освітні установи зберігають велику кількість конфіденційної інформації про студентів, викладачів та співробітників.

Для забезпечення інформаційної безпеки в освіті використовуються різні заходи, такі як:

- Освіта та тренінги для студентів, викладачів та співробітників – це заходи, спрямовані на підвищення обізнаності про кібербезпеку.

- Впровадження систем управління кібербезпекою – це заходи, спрямовані на управління кібербезпекою в освітній установі [2].

Для захисту інформаційних систем, які використовуються в управлінні проектами і програмами, використовуються різні заходи, такі як:

Впровадження систем управління кібербезпекою – це заходи, спрямовані на управління кібербезпекою в проекті або програмі.

Освіта та тренінги для учасників проекту або програми – це заходи, спрямовані на підвищення обізнаності про кібербезпеку.

Розвиток штучного інтелекту (ШІ) викликає нові виклики у сфері кібербезпеки. ШІ може бути використаний для створення нових кібератак, які є більш складними та ефективними.

Для захисту від кібератак, які використовують ШІ, використовуються різні заходи, а саме:

- Розробка нових методів виявлення та протидії кібератак – це заходи, спрямовані на розробку нових методів, які можуть виявити та протистояти кібератакам, які використовують ШІ.

- Розвиток нових методів шифрування – це заходи, спрямовані на розробку нових методів шифрування, які є більш стійкими до атак, які використовують ШІ.

Проблеми захисту у сучасних інформаційних системах є складними та різноманітними. Розв'язання цих проблем вимагає комплексного підходу, який включає в себе як технічні, так і організаційні заходи.

### **Література:**

1. Дудатьєв А. В. Захист комп'ютерних мереж. Теорія та практика. Навчальний посібник / Дудатьєв А. В., Войтович О. П., Каплун В. А. – Вінниця ВНТУ, 2010. – 219 с.
2. Гулак Г. М., Гринь А. К., Мельник С. В. Методологія захисту інформації: навчально-методичний посібник. – К.: Видавництво НА СБ України, 2015. – 251 с.

*Матюха Вікторія Анатоліївна, викладач англійської мови,  
Чернігівський інститут інформації, бізнесу і права,  
Заклад вищої освіти «Міжнародний науково-технічний  
університет ім. акад. Ю. Бугая», м. Чернігів  
ORCID: 0000-0002-2617-2340*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ЧАТ-БОТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1582/>

У сучасному світі, що швидко розвивається та переповнений технологічними досягненнями, вивчення іноземних мов вимагає нових, інноваційних підходів. Один із таких підходів, що активно впроваджується в освітньому процесі, – використання чат-ботів у вивченні англійської мови. Ця інтерактивна технологія надає можливість студентам і викладачам спілкуватися в режимі реального часу, використовуючи природні мовні конструкції. В даному контексті, використання чат-ботів стає не тільки засобом автоматизації, але й важливим інструментом для розвитку комунікативних навичок, поглиблення лексичного запасу та покращення вимови. Розглянемо, як саме чат-боти можуть сприяти ефективному вивченню англійської мови та впливати на якість навчання у сучасному освітньому середовищі.

Чат-бот – це програма, що призначена для автоматизованої комунікації з людьми. Вона створена на основі нейронних мереж і технологій машинного



навчання, призначена для спілкування в аудіо- або текстовому форматі [1]. Використовують чат-боти для виконання конкретних завдань, таких як отримання інформації, здійснення розрахунків, або для розваги.

Чат-боти, доступні користувачам цілодобово, надають можливість вивчати мову у будь-який зручний час. Крім того, використання чат-ботів стимулює практику англійської мови у віртуальних умовах реального спілкування, сприяючи поліпшенню навичок у вимові та розумінні мови.

Розглянемо основні характеристики чат-ботів Duolingo Max та Chat GPT, які сприяють подоланню мовного бар'єру в англійській мові та можуть підвищити впевненість під час взаємодії з носіями мови.

### **Duolingo Max**

Відомий застосунок для вивчення мов Duolingo запустив власну навчальну програму Duolingo Max на основі GPT-4. Цей ресурс допомагає користувачам вивчати граматику та збільшити словниковий запас за допомогою повторення [3]. Duolingo продовжує активно розвивати свій чат-бот, працюючи над додаванням нових функцій [4]. Спілкування з ботом надто нагадує діалог у месенджері з реальною людиною.

Варто зазначити, що застосунок має операційну систему iOS. Також має версію для Android, проте там поки що недоступна ця навчальна програма. В застосунку вже доступна взаємодія з ботами, такими як шеф-кухар піцерії Роберто, водій Рене та офіцер Ед. Наразі бот запустили для англійської, французької, німецької та іспанської мов, але невдовзі з'являться й інші.

### **Chat GPT**

Chat GPT був презентований 30 листопада 2022 року компанією Open AI, яка вже мала досвід створення нейромереж для виконання інших задач [5].

Завдяки вражаючій точності та різноманітності відповідей, взаємодія з цим ботом дійсно нагадує спілкування з реальною людиною. Варто зазначити, що чат-бот має операційну систему iOS та Android. Розглянемо основні можливості GPT під час вивчення англійської мови.

По-перше, це переклад слів та фраз, а також пояснення граматичних правил. Крім цього, важливо прописати в запиті для якого саме рівня потрібно знайти переклад та пояснення правил.

По-друге, це різноманітні вправи та тести для розвитку навичок читання, аудіювання, письма та говоріння. Також GPT може надати перелік корисних онлайн-ресурсів, підручників та додатків для поглибленого вивчення англійської мови.

Для того, щоб створити запит GPT потрібно чітко і правильно сформулювати питання, на яке хочете отримати відповідь. Створіть передумови, аби штучний інтелект правильно вас зрозумів [2]. Наведемо приклади запитів, які можна сформулювати чат-боту, аби краще дослідити світ англійської мови:

- What is the difference between Present Perfect and Present Perfect Continuous?
- What resources can I use when learning English?
- Create an exercise to practice using the Present Perfect Tense.

- Write a few sentences about human memory using B2 vocabulary.
- Find the synonyms for the word «important» in different contexts. Use Collins Dictionary and Cambridge Dictionary.

### **Висновки**

Отже, чат-боти – це інноваційний та ефективний інструмент у процесі вивчення англійської мови. Однією з ключових переваг є їхня здатність надавати інтерактивні можливості для навчання, що дозволяє користувачам отримувати миттєву зворотню відповідь та реалістично практикувати мовні навички у різноманітних ситуаціях. Реалізація такого підходу сприяє підвищенню мотивації та ефективності навчання.

Варто пам'ятати, що при виборі чат-бота для вивчення англійської мови слід враховувати індивідуальні потреби, рівень знань, а також конкретні цілі користувача. Такий персоналізований підхід сприяє оптимізації процесу навчання та досягненню високих результатів.

### **Література:**

1. Нейромережа – що це таке, як працює та навіщо потрібна. URL: <https://termin.in.ua/neuromerezha/>
2. Т. Білокінь. How to learn English with ChatGPT : prompts and tips. URL: <https://tetianabilokin.com/en/how-to-learn-english-with-chat-gpt/>
3. 8 чат-ботів, які допоможуть вивчати англійську мову. URL: <https://cambridge.ua/uk/blog/chat-boty-dlya-izucheniya-angliyskogo-yazyka/>
4. Introducing Duolingo Max. URL: <https://blog.duolingo.com/duolingo-max/>
5. Introducing ChatGPT. URL: <https://openai.com/blog/chatgpt>

*Меняйленко Олександр Сергійович,  
доктор технічних наук, професор,  
Східноукраїнський національний університет  
імені Володимира Даля, м. Київ  
ORCID: 0000-0001-6525-6849*

## **ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ЕКСПЕРТНОЇ ОЦІНКИ ОБ'ЄКТІВ НЕЧИСЛОВОЇ ПРИРОДИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1567/>

**Постановка проблеми.** У задачах розробки та дослідження певного класу систем, таких як автоматизовані системи управління, емоційні машини, системи штучного інтелекту та інше, виникає необхідність у використанні експертних оцінок, перевірки узгодженості та знаходження узагальненої (результуючої) думки експертів [1-4].

Такі задачі виникають також і при проведенні психолого-педагогічних досліджень, наприклад, пов'язаних з оцінкою багатосуб'єктної дидактичної взаємодії, «навчанням» систем штучного інтелекту [5, 6].

Як правило, у таких системах використовують різні підходи, що базуються на методах нечислової статистики, застосуванні бернулліївських векторів (люсіанів) тощо, які найбільш повно враховують специфіку таких задач [7].

Проте, на сьогодні, практично відсутні прикладні інформаційні системи та програмні засоби, що не дозволяє ефективно автоматизувати процес проведення **експертних оцінок для об'єктів нечислової природи**.

Це дозволяє *констатувати* наявність **проблеми** й робить **актуальним** проведення досліджень у цьому напрямку.

**Основні цілі роботи:** 1) формулювання і розв'язання задачі експертної оцінки об'єктів нечислової природи; 2) розробка *desktop інформаційної системи* для експертної оцінки об'єктів нечислової природи.

**Формулювання і розв'язання задачі.** Нехай об'єкт управління  $O_{MPS}$  містить скінченну множину ситуацій  $MPS = \{MPS_1, MPS_2, \dots, MPS_m\}$ , які відображають зміни його стану.

Необхідно розробити: 1) множину управляючих (керуючих) впливів  $MSgPS = \{MSgPS_1, MSgPS_2, \dots, MSgPS_m\}$ , еквівалентних множині ситуацій  $MPS$ ; 2) міру вимірювань  $i$ , на основі експертних оцінок, з'ясувати відповідність множини  $MSgPS_i$  елементам множини ситуацій  $MPS_i$ ; 3) розробити алгоритми для перевірки узгодженості та узагальненої думки експертів.

Задача розв'язується як оптимізаційна, що базована на аксіоматичному підході Дж. Кемені з використанням методів теорії люсіанів [7-11].

На підставі викладеного розроблено інформаційну систему „Експертні оцінки об'єктів нечислової природи”.

На рис. 1 наведено приклад вікна розробленої інформаційної системи, що відображає результати оцінки узгодженості та узагальненої думки експертів, де прийнято такі позначення:  $\{L_j^M\}$ ,  $\{L_j^{cp}\}$  – підмножини люсіанів для медіани та середнього за Кемені [10]. Величини  $A_M$ ,  $A_{cp}$ ,  $\{L_j^M\}$  і  $\{L_j^{cp}\}$  визначалися для двох груп люсіанів  $L1$  і  $L2$ .

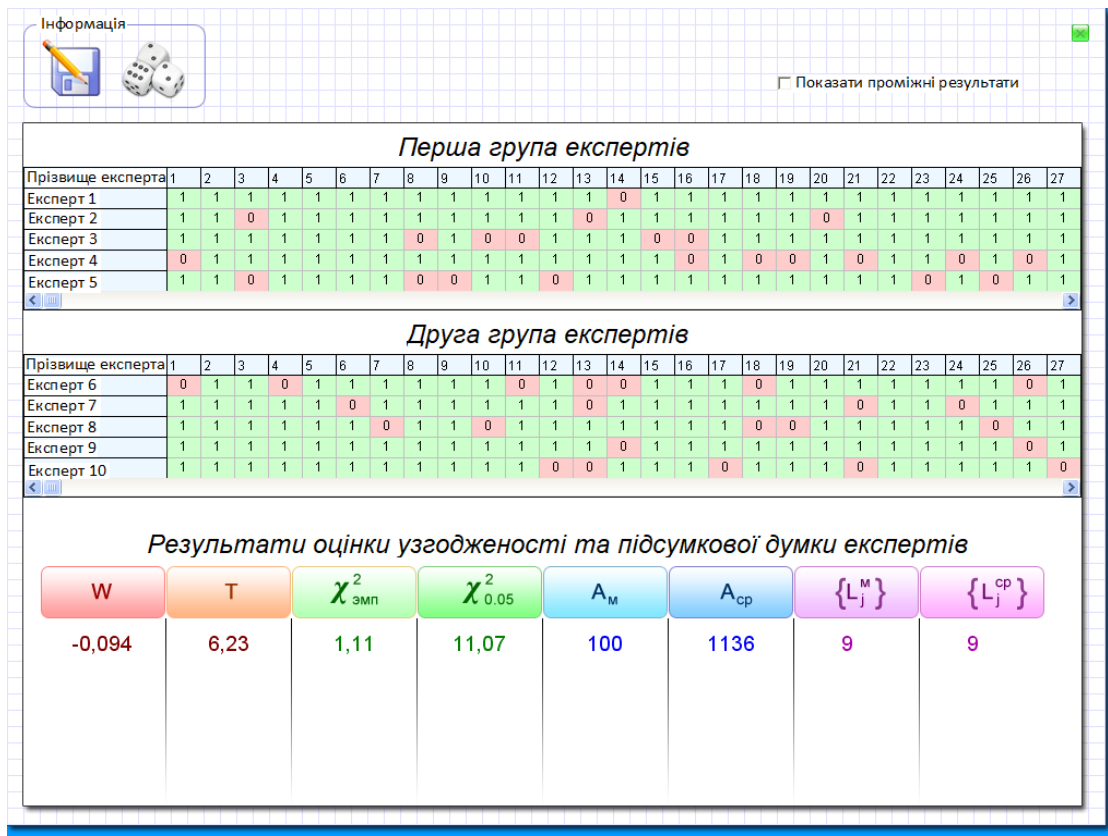


Рис. 1. Приклад вікна інформаційної системи „Експертні оцінки об’єктів нечислової природи”

### Основні висновки

1. Сформульовано та розв’язано, як оптимізаційну, задачу експертної оцінки об’єктів нечислової природи, що базована на аксіоматичному підході Дж. Кемені та методах теорії люсіанів.
2. На підставі розв’язаної задачі, розроблено desktop інформаційну систему „Експертні оцінки об’єктів нечислової природи”.
3. Перспективним напрямом досліджень є розробка інформаційної системи як web-додатку.

### Література:

1. Групове експертне оцінювання та компетентність експертів / [О.М. Величко, Л. В. Коломієць, Т. Б. Гордієнко та ін.]; за загал. ред. д-ра техн. наук О. М. Величка. – Одеса: ФОП Бондаренко М. О., 2015. – 286 с.
2. Анікін В. К. Теорія прийняття рішень. Конспект лекцій. / В. К. Анікін, Є. В. Крилов, В. П. Пасько. – Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, – 2023. – 134 с.
3. Атанасова І. Створення експертних систем (Expert systems development), «Неофит Рилски», Благоевград, 2018. – 257 с.
4. Кушлик-Дивульська О. І. Основи теорії прийняття рішень. Навчальний посібник / О. І Кушлик-Дивульська., Б.Р. Кушлик. – К., 2014. – 94 с.
5. Меняйленко О. С. Автоматизовані педагогічні навчальні системи: Монографія. – Луганськ: Альма-матер, 2003. – 272 с.

6. Меняйленко О. С. Дидактичні системи інтелектуальних інформаційних технологій навчання / О. С. Меняйленко, О. Б. Шевчук // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. – 2019. – Вип. 2. – С. 120-133.
7. Орлов А. И. Нечисловая статистика. – М.: МЗ-Пресс, 2004. – 513 с.
8. Кемени Дж., Снелл Дж. Кибернетическое моделирование. Некоторые приложения. Нью-Йорк, 1963-1970. Пер. с англ. Б. Г. Миркина. Под ред. И. Б. Гутчина. – М.: Сов. радио, 1972. – 192 с.
9. Kemeny J. G., Snell L. J. Preference ranking: an axiomatic approach, in: Mathematical Models in the Social Sciences. Ginn and Company, New York, 1962. P. 9-23.
10. Меняйленко О. С. Розробка вербальних і графічних об'єктів математичних моделей педагогічних впливів автоматизованих систем навчання і тренінгу // Сб. науч. тр.: 4-й семинар “Информационные системы и технологии”, 19-20 окт. 2006 г. – Одесса, 2006. – С. 162-169.
11. Boltenev V. The research of possibilities for fast calculation of median consensus rankings / V. Boltenev, V. Kuvaieva, O. Galchonkov, A. Ishchenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies ISSN 1729-3774 4/4 (94). 2018. P. 27-35.

*Мороз Фелікс Максимович, студент гр. ПІ-21МП,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

*Маркіна Ольга Миколаївна, доктор технічних наук,  
доцент, Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

*Маркін Максим Олександрович, доктор технічних наук,  
доцент, Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

## **МЕТОДИ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ ТЕРИТОРІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СТРАТЕГІЙ ТА МЕТОДИК ВІДНОВЛЕННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА СОЦІАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ ПІСЛЯ НАДЗВИЧАЙНИХ ПОДІЙ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1533/>

**Анотація.** Дане дослідження спрямоване на вивчення сучасних методів моніторингу та аналізу територій після надзвичайних подій. Зокрема, стаття розглядає використання технологій та аналітичних інструментів для ефективного відновлення та оцінки пошкоджень. Особлива увага приділяється інноваційним підходам у геопросторовому аналізі та використанню геоданих для підтримки прийняття рішень у відновленні та плануванні. Результати статті сприятимуть розвитку ефективних стратегій моніторингу та управління територіальними наслідками надзвичайних подій.

**Ключові слова:** моніторинг, геоінформаційні системи, аналіз.

## **ВСТУП**

Розглядаючи вплив військових конфліктів на території та інфраструктуру, звісно, слід виділити руйнування будівлі, доріг, мостів, атаки на які обмежувати рух та постачання гуманітарної допомоги, пошкодження енергетичних мереж, що може призвести до відключення електропостачання на великій території, руйнування систем водопостачання та санітарії, що може призвести до гуманітарної кризи та поширення захворювань. Гуманітарними аспектами при таких руйнуваннях може стати переселення населення – цивільне населення може бути вимушено покинути свої домівки та переселятися в безпечніші області; голод і гуманітарна допомога – обмежений доступ до продуктів харчування та медичних засобів може призвести до голоду та необхідності надання гуманітарної допомоги; медична допомога – надання медичної допомоги може стати проблематичним через руйнування медичних установ і обмежений доступ до медикаментів. Виділяючи можливі екологічні наслідки від ведення бойових дій, слід виділити зміни в ландшафті – вибухи та військові операції можуть змінювати ландшафт, включаючи руйнування лісів, зміни в рельєфі та забруднення природних ресурсів, повітря, води та ґрунту, та до знищення природних екосистем та втрати біорізноманіття, зміна біогеохімічного балансу територій, руйнування гідротехнічних, електричних та газових споруд, знищення природи та фауни заповідних територій.

## **ОГЛЯД НАЯВНИХ ТА ВИБІР МЕТОДУ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ ТЕРИТОРІЙ.**

Супутниковий моніторинг виявляється одним із ключових методів при оцінці стану територій після надзвичайних подій. Використання супутникових знімків дозволяє отримати об'єктивну інформацію про розмір зруйнованих об'єктів, ступінь пошкодження територій та розміщення евакуаційних точок. Однак цей метод не завжди забезпечує достатню деталізацію для аналізу дрібних елементів інфраструктури, таких як дороги чи водоводи.

Геоінформаційні системи (ГІС) використовують для інтегрованого аналізу територій та створення стратегій відновлення. Вони надають можливість легко взаємодіяти з геопросторовою інформацією, враховуючи різні шари даних, такі як геологічні особливості, інфраструктурні об'єкти та розташування населених пунктів. ГІС забезпечують комплексний підхід до аналізу, але вимагають обширної бази даних та великої кількості ресурсів для ефективного використання.

Використання дронів та безпілотних літальних апаратів (БПЛА) надає можливість отримати високоякісні знімки навіть у важкодоступних зонах. Цей метод дозволяє точно визначити ступінь пошкодження будівель, виявити потенційно небезпечні об'єкти, а також здійснити швидкий та детальний огляд території. Однак обмежена дальність польоту дронів та обмежена їхня потужність акумуляторів можуть впливати на ефективність в обширних районах.

Окрім фізичних пошкоджень, важливо враховувати і соціальний аспект відновлення. Системи соціального моніторингу базуються на аналізі даних з соціальних мереж, допомагаючи зрозуміти потреби та попит на різні види послуг. Ці дані можуть бути корисні для ефективного розподілу ресурсів та створення програм психологічної допомоги населенню.

Використання аналізу великих даних в контексті моніторингу та аналізу територій дозволяє враховувати велику кількість параметрів одночасно. Збір та обробка великих обсягів інформації дозволяє прогнозувати та адаптувати стратегії відновлення в реальному часі. Однак необхідна уважна обробка даних та дотримання принципів конфіденційності для забезпечення етичного використання цих інформаційних ресурсів.

## **ПИТАННЯ ТА МЕТОДИ ОПРАЦЮВАННЯ МАСИВІВ ДАНИХ ГЕОПРОСТОРОВОГО АНАЛІЗУ.**

У сфері аналізу великих даних для відновлення територій після надзвичайних подій використовуються різні інструменти, кожен із яких має свої унікальні особливості та переваги.

Так, наприклад Hadoop відзначається великою масштабованістю та здатністю обробки розподілених даних. Його структура MapReduce дозволяє ефективно обробляти великі набори даних, але вимагає програмування на високому рівні, що може виявитися складним завданням.

Apache Spark, у порівнянні з Hadoop, відрізняється вищою продуктивністю та можливістю обробки даних в реальному часі. Spark приваблює користувачів завдяки покращеній швидкодії та простоті використання.

Elasticsearch служить ефективним інструментом для пошуку та аналізу даних, особливо в неструктурованих наборах. Він відмінно справляється із завданнями, пов'язаними з текстовим пошуком та категоризацією даних.

Tableau та ArcGIS використовуються для візуалізації та аналізу геопросторових даних. Перший спрямований на створення інтерактивних графіків, другий – на глибинний аналіз географічних змін.

TensorFlow відкриває можливості для розробки моделей машинного та глибинного навчання, але вимагає від користувача глибоких знань у цій області.

Вибір програми для аналізу геопросторових даних (ГІС) залежить від конкретних завдань та вимог. ArcGIS забезпечує повноцінну геоінформаційну систему з широким спектром аналітичних засобів. Elasticsearch, у свою чергу, може бути ефективним для текстового аналізу та пошуку на великих територіях.

Враховуючи потреби у ГІС-аналізі, ArcGIS може виявитися більш придатним завдяки своїм спеціалізованим інструментам та можливостям роботи з геопросторовими даними.



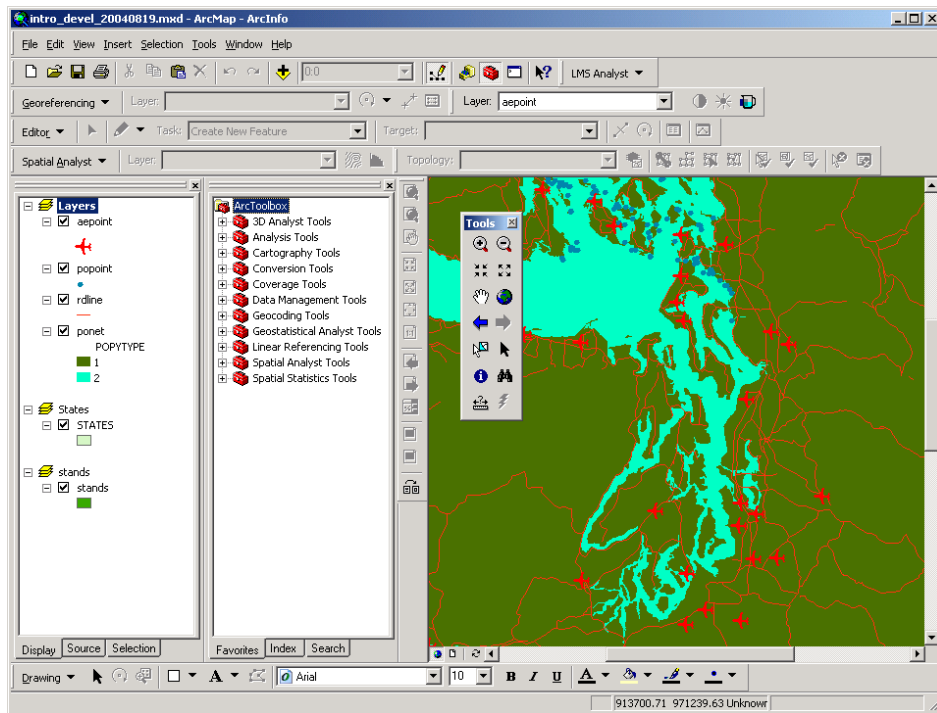


Рисунок 1. Середовище ArcGIS

Але, варто зазначити, що розробка такої системи може вестись в умовах обмеженого бюджету, тому варто розглянути також безкоштовні аналоги програмного забезпечення (ПЗ), такі як:

QGIS (Quantum GIS) є безкоштовною та відкритою системою інформаційних технологій для роботи з геопросторовими даними. Це функціональний аналог ArcGIS, що включає в себе широкий спектр інструментів для візуалізації та аналізу географічних даних.

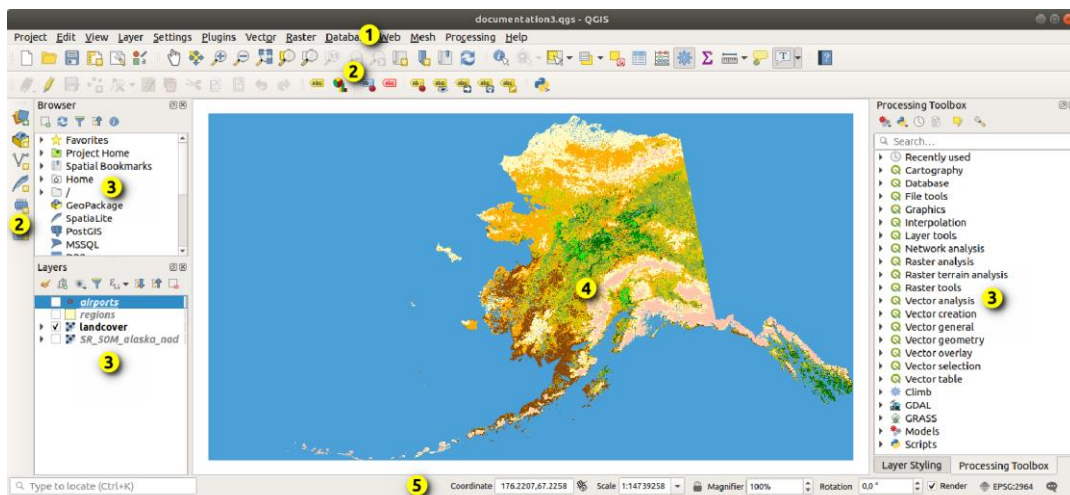


Рисунок 2. Інтерфейс середовища QGIS

KNIME Analytics Platform – це візуальне середовище для аналізу даних, яке надає можливість об'єднувати, обробляти та візуалізувати дані. KNIME також має розширення для роботи з геопросторовими даними.

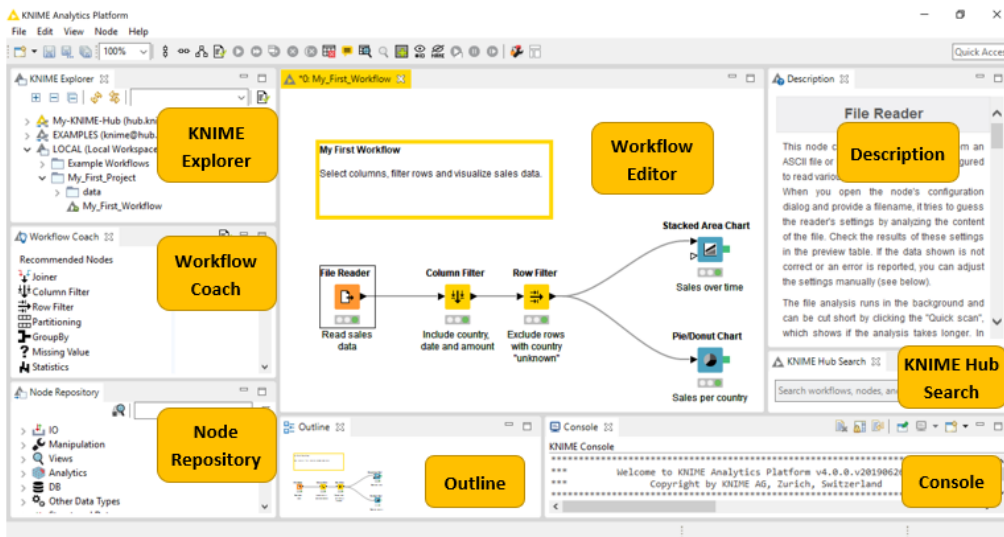


Рисунок 3. Інтерфейс середовища аналізу даних KNIME

Усі ці інструменти можуть бути використані для виконання завдань моніторингу, аналізу та відновлення територій після надзвичайних подій, при цьому заощаджуючи кошти на програмне забезпечення.

Враховуючи усе перераховане вище, слід зазначити що для комплексного дослідження та аналізу територій після надзвичайних подій, зокрема для відновлення інфраструктури та соціальних об'єктів, оптимальним вибором може бути QGIS (Quantum GIS). Цей інструмент забезпечує широкий спектр функцій для роботи з геопросторовими даними, включаючи візуалізацію, аналіз та взаємодію з іншими форматами даних, адже QGIS дозволяє об'єднувати та аналізувати геопросторові дані, що робить його важливим інструментом для розуміння розташування і стану інфраструктури, а також вивчення взаємозв'язків між різними об'єктами на території. Покривши аспекти географії, QGIS дозволяє аналізувати території під кутом зору різних параметрів, таких як доступність до інфраструктури, площа зруйнованих ділянок, та інші фактори, що можуть бути важливими для стратегій відновлення та розвитку. Також, використання безкоштовного програмного забезпечення, такого як QGIS, може значно зменшити витрати на інструменти для дослідження та відновлення територій.

## **РОЗРОБКА СТРАТЕГІЙ ТА МЕТОДИК ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА СОЦІАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ ПІСЛЯ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ.**

Під час воєнного конфлікту в Україні згуртованість країни проявилась через міцний каркас головних міст: Київ, Львів, Харків, Дніпро та Одеса. Відновлення цього каркасу та їхнє ефективне взаємодоповнення – пріоритет для цілісності та розвитку України. Зокрема, необхідні швидкі заходи відновлення комунікацій у межах Київської агломерації, аеропортів, мостів та логістичних центрів. Також важливо включити поняття "уражених територій" до нормативного регулювання, розробивши систему категоризації для врахування рівня зруйнованості та втрат серед населення.

Це сприятиме раціональному відновленню та прийняттю рішень щодо розподілу зусиль для відновлення різних регіонів

Включення нового поняття, а саме "уражені території", до нормативного регулювання. Це визначається як територіальні громади або їх складові, що зазнали пошкоджень через воєнні дії або ракетно-бомбові атаки.

Для таких територій має бути розроблена система категоризації, що буде враховувати рівень зруйнованості та втрат серед населення, включаючи тих, хто був евакуйований. Для кожної категорії мають бути об'єктивні критерії, і та має бути створена докладна карта цих територій, щоб приймати можливі рішення щодо відновлення чи відмови від нього.

Відновлення уражених територій повинно базуватися на розумінні реальних можливостей повернення мешканців, які покинули ці зони. Також важливо залучити соціологічні служби для оцінки бажання вимушених переселенців повернутись у свої рідні місця проживання та умов, за яких вони це робитимуть.

Для ефективної відбудови територій після надзвичайних подій в Україні пропонується розгорнути мережу модульних підприємств з виробництва будівельних матеріалів на місцевих ресурсах. План передбачає виробництво збірних конструкцій для житла та соціальних об'єктів з використанням сучасних технологій, що дозволить швидко відновлювати і адаптувати нові поселення. З метою залучення переселенців та забезпечення їхнього житла, важливо розробити різні схеми розміщення в західних та східних регіонах. План також визначає необхідність нового житлового будівництва з урахуванням кліматичних змін і наявності громадських просторів. Відновлення соціальної інфраструктури включає адаптацію шкіл та закладів охорони здоров'я до сучасних вимог та розгляд можливостей використання неушкоджених приміщень у громадах. Система охорони здоров'я має бути децентралізованою та технологічно оснащеною.

Відновлення енергетичної і виробничої інфраструктури є невід'ємною частиною стратегії відбудови України після війни. Зокрема, пріоритетом є відновлення електро- та газопостачання, а також перехід від традиційного газопостачання до електроенергетики, яка включає атомну та зелену енергію. Додатковим кроком є створення підприємств, які перероблятимуть вугілля, торф та інші ресурси на рідкі чи газоподібні енергоносії.

Враховуючи обмежені можливості українського експорту та залежність від імпорту пального, важливо розгорнути виробництво біодизелю та біоетанолу. Особливу увагу слід приділити територіям біля кордону з РФ, де зменшується населення, та розширити заліснення територій для отримання палива та сировини.

Відбудова промисловості повинна обов'язково включати підприємства харчової промисловості, високотехнологічні та оборонні. Важливим етапом буде максимальне замикання технологічних ланцюгів та створення власної військово-промислової бази.

Зокрема, важливо відновити оборонні підприємства, залучивши американські та європейські компанії для спільного виробництва. Крім того, рекомендується переміщення виробництва критично важливих озброєнь із східних регіонів до центральних та західних, забезпечуючи їхню стійкість до можливих ракетних ударів.

Надзвичайно важливим аспектом відновлення є підтримка мікробізнесу, малого та середнього підприємництва в районах, що постраждали від конфлікту. Це дозволить використовувати місцеві ресурси та стимулювати економічний розвиток на регіональному рівні.

Враховуючи обмежені можливості українського експорту та залежність від імпорту пального, важливо розгорнути виробництво біодизелю та біоетанолу. Особливу увагу слід приділити територіям біля кордону з РФ, де зменшується населення, та розширити заліснення територій для отримання палива та сировини. Відбудова промисловості повинна обов'язково включати підприємства харчової промисловості, високотехнологічні та оборонні. Важливим етапом буде максимальне замикання технологічних ланцюгів та створення власної військово-промислової бази.

Зокрема, важливо відновити оборонні підприємства, залучивши американські та європейські компанії для спільного виробництва. Крім того, рекомендується переміщення виробництва критично важливих озброєнь із східних регіонів до центральних та західних, забезпечуючи їхню стійкість до можливих ракетних ударів. Надзвичайно важливим аспектом відновлення є підтримка мікробізнесу, малого та середнього підприємництва в районах, що постраждали від конфлікту. Це дозволить використовувати місцеві ресурси та стимулювати економічний розвиток на регіональному рівні.

#### **Список використаних джерел:**

- [1] Global Urban Monitoring and Assessment Through Earth Observation. (2014). United States: CRC Press.
- [2] Fiber Optic Sensors for Structural and Geotechnical Monitoring. (2020). Switzerland: Mdpi AG.
- [3] Regional Development Strategies: A European Perspective. (2013). United Kingdom: Taylor & Francis.
- [4] Stiles, D. (1990). Ecological Monitoring: The Senegal Model. United States: UNSO, United Nations Sudano-Sahelian Office.
- [5] Рудько, Г. І., Адаменко, О. М., Міщенко, Л. (2017). Стратегічна екологічна оцінка та прогноз стану довкілля Західного регіону України: у двох томах. Ukraine: Bukrek.
- [6] Advanced Environmental Monitoring. (2008). Germany: Springer Netherlands.
- [7] Kovalevs'ka, O. P. (2013). Державна житлова політика в умовах відновлення соціально-економічного розвитку України: формування стратегічних напрямів і механізмів : Монографія. Ukraine: PUho-Vostok.

*Новік Аліса Анатоліївна, студентка гр. ТК-22м-1,  
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*

*Клименко Світлана Володимирівна,  
кандидат технічних наук, доцент, зав. каф. ТКІ,  
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*

## **ГРАФОВІ АЛГОРИТМИ У ЗАДАЧАХ ГУМАНІТАРНОЇ ЛОГІСТИКИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1566/>

**Анотація:** Ця стаття розглядає застосування графових алгоритмів у контексті гуманітарної логістики, особливо в умовах військового конфлікту в Україні. Вона зосереджується на плануванні та оптимізації маршрутів для доставки гуманітарної допомоги з використанням алгоритмів пошуку найкоротшого шляху. У дослідженні моделюється логістична мережа, що охоплює ключові українські міста, з врахуванням реальних умов, таких як пошкодження інфраструктури та воєнні дії.

**Ключові слова:** Графові алгоритми, гуманітарна логістика, найкоротший шлях, оптимізація маршрутів, військовий конфлікт, Україна, алгоритм Дейкстри, ефективність доставки, логістична мережа, планування маршрутів.

### **Вступ**

З початком військових конфліктів в Україні з'явилася гостра необхідність у ефективному розподілі та доставці гуманітарної допомоги до постраждалих районів. Складність гуманітарної логістики значно зростає через руйнування інфраструктури, таких як дороги та мости, а також через нестабільність в регіонах конфлікту. У таких умовах важливо розробити оптимальні стратегії доставки, які б мінімізували час та ресурси, необхідні для надання допомоги.

Ця стаття розглядає застосування графових алгоритмів у задачах гуманітарної логістики. Графові алгоритми — це потужний інструмент, який може допомогти в плануванні та оптимізації маршрутів у складних і динамічно мінливих умовах. Вони дозволяють моделювати різні логістичні мережі та швидко адаптуватися до змін у географічному розміщенні та доступності регіонів.

Мета цього дослідження полягає у вивченні можливостей застосування графових алгоритмів для вирішення реальних логістичних задач, що виникають у гуманітарних операціях в Україні. Аналізуючи сценарії реальних транспортних мереж між ключовими містами, такими як Київ, Львів та Дніпро, ми демонструємо, як математичні моделі можуть бути використані для визначення найефективніших маршрутів доставки допомоги.

Ця стаття сприятиме кращому розумінню того, як передові алгоритмічні методи можуть бути використані для вирішення практичних задач у сфері гуманітарної допомоги, а також відкриває нові можливості для подальших досліджень у цій галузі.

## Методика Експерименту

Графова теорія дозволяє нам моделювати складні системи та відносини між різними об'єктами, що є надзвичайно важливим у контексті планування та оптимізації логістичних мереж.

### 1. Основні визначення графової теорії

- **Граф** – це математична структура, що складається з набору точок (вершин) та ліній (ребер), які з'єднують ці точки.

- **Вершина** представляє собою вузол у графі, який може символізувати місто, склад або інший ключовий пункт у логістичній мережі.

- **Рebro** відображає зв'язок між вершинами, такий як шлях між двома містами або маршрут доставки.

- **Вага** на ребрі може відображати відстань, час у дорозі, вартість або інші параметри.

### 2. Ключові алгоритми графової теорії

- **Алгоритм Дейкстри** використовується для знаходження найкоротшого шляху між двома точками на графі. Цей алгоритм є ідеальним для визначення ефективного маршруту доставки в умовах, де важливо мінімізувати час або відстань.

- **Алгоритм Беллмана-Форда** застосовується в мережах, де ваги ребер можуть бути негативними, дозволяючи враховувати складніші логістичні сценарії.

- **Алгоритм A\*** – це пошуковий алгоритм, який використовує оцінки вартості для оптимізації пошуку, що дозволяє швидше знаходити найефективніші маршрути в складних мережах.

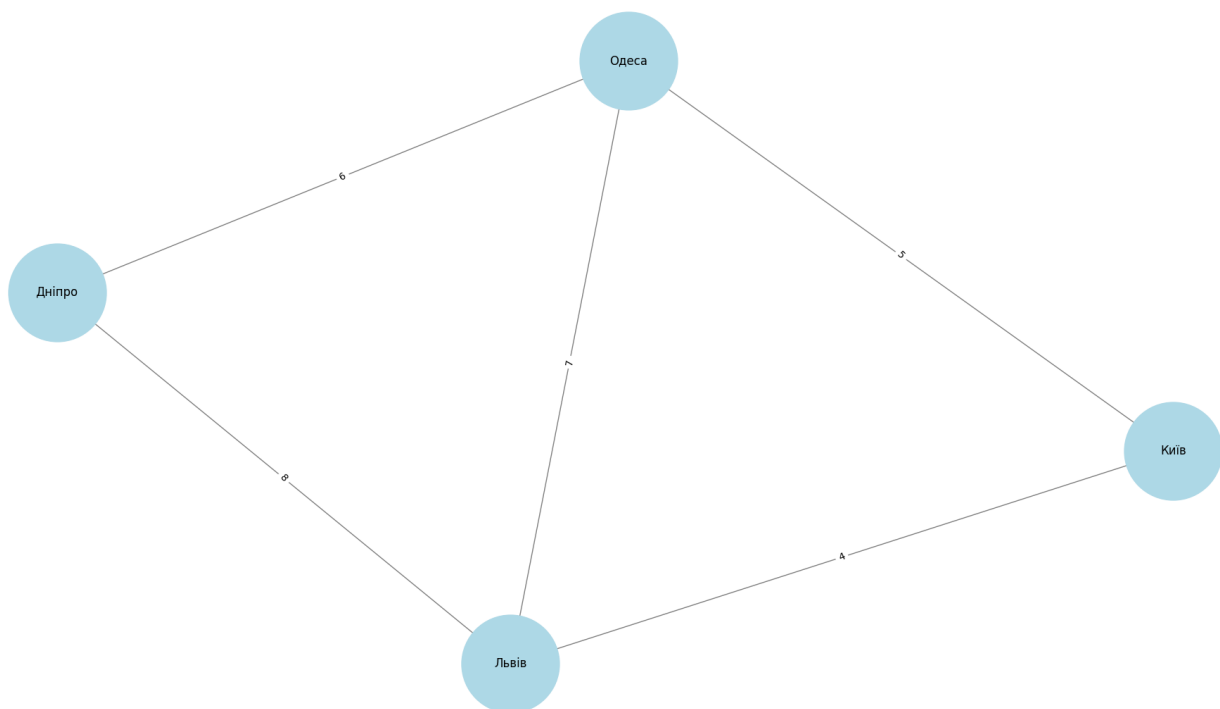


Рис. 1 – логістичний граф шляху

## **Результати Експерименту**

Створимо модель на основі алгоритму Дейкстри, що імітує реальну транспортну мережу між важливими українськими містами, такими як Київ, Одеса, Львів та Дніпро. З використанням Python та бібліотеки NetworkX ми розробили граф, який відображає транспортну мережу. Кожен вузол у графі представляє місто, а ребра – можливі шляхи між ними. Ваги ребер відображають відстань або час подорожі, а також враховують додаткові складнощі, такі як пошкоджені дороги чи обмеження через зони конфлікту. Результат генерації графічної репрезентації моделі можна побачити на Рисунок

Застосування алгоритму Дейкстри до створеного графа дозволило визначити найефективніші маршрути для доставки гуманітарної допомоги. Наприклад, ми виявили оптимальний маршрут від Києва до Дніпра, що оминав пошкоджені ділянки і забезпечував швидку доставку.

Результати були візуалізовані за допомогою графічних зображень, які показують розміщення міст і маршрутів між ними. Це наглядно демонструє, як алгоритми можуть впорядковувати і оптимізувати логістичні мережі у викликах реального світу.

Модель було застосовано до конкретних сценаріїв, які відображають реальні умови в Україні. Це включало різні варіанти маршрутів з урахуванням часу, вартості та безпеки. Модель показала, що за допомогою графових алгоритмів можна значно поліпшити ефективність доставки допомоги, мінімізуючи час та витрати.

Аналіз результатів показує, що використання графових алгоритмів у гуманітарній логістиці може значно покращити процес планування та виконання завдань доставки в умовах конфлікту. Алгоритми забезпечують гнучкість у прийнятті рішень та дозволяють швидко адаптуватися до змінних умов.

## **Висновок**

Результати цього дослідження підтверджують значення графових алгоритмів у вирішенні складних логістичних задач. Вони демонструють, як з допомогою математичного моделювання можна ефективно управляти розподілом ресурсів у вимогливих умовах, відкриваючи нові перспективи для гуманітарної логістики та відновлення інфраструктури.

Цей експеримент і його результати вносять важливий внесок у розуміння потенціалу графових алгоритмів у плануванні та виконанні гуманітарних операцій, особливо в регіонах, що зазнають військових конфліктів і природних катастроф.



### **Література:**

1. Кафедра комп'ютерних наук та кібернетики, Київський національний університет імені Тараса Шевченка. (2020). "Побудова та аналіз алгоритмів. Лекції". Київ. С. 135.
2. Сергиенко І. В., Гуляницький Л. Ф., Сиренко С. І. (2009). "Класифікація прикладних методів комбінаторної оптимізації". Кібернетика та системний аналіз, № 2, с. 70-80.

*Новік Аліса Анатоліївна, студентка гр. ТК-22м-1,  
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*

*Науковий керівник: Клименко Світлана Володимирівна,  
кандидат технічних наук, доцент,  
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*

## **ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ ЖАДІБНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ЛОГІСТИКИ ГУМАНІТАРНОЇ ДОПОМОГИ В УКРАЇНІ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1542/>

Анотація: У контексті воєнних конфліктів в Україні, ефективна логістика гуманітарної допомоги є ключовим фактором. Метою цього дослідження є розробка жадібного алгоритму для оптимізації розподілу гуманітарної допомоги з урахуванням обмеженого вантажного простору.

Ключові слова: логістика, жадібний алгоритм, гуманітарна допомога, оптимізація.

### **Вступ**

В умовах воєнних дій, швидка та ефективна доставка гуманітарної допомоги стає важливою задачею. Це включає раціональне використання вантажного простору для максимізації цінності та кількості доставленого вантажу.

Жадібний алгоритм – це підхід, при якому вибір кожного наступного кроку базується на найкращому локальному рішенні у теперішній момент, не беручи до уваги вплив цього рішення на загальні результати. У контексті нашої задачі, алгоритм вибирає вантажі з найвищим співвідношенням цінності до ваги для завантаження до досягнення ліміту вантажопідйомності.

## Методика Експерименту

Використовуючи мову програмування Python, було створено простий програмний код, який демонструє роботу жадібного алгоритму. До зони конфлікту часто поступають товари що описуються їх цінністю такі як:

- медичні засоби (важать 10 кг з цінністю 60 одиниць)
- продовольчі товари (важать 20 кг з цінністю 100 одиниць)
- дрова (важать 120 кг з цінністю 30 одиниць)

Припустимо що максимальна місткість вантажоносія дорівнює 50 кг. Важно відзначити, що індивідуальна вартість кожного типу вантажу може бути виміряна не лише у фінансовому еквіваленті, але й у його важливості для задоволення потреб.

## Результати Експерименту

В ході проведеного аналізу за допомогою розробленого жадібного алгоритму було встановлено, що оптимізація вантажного складу з урахуванням заданих обмежень вантажоносія має включати такі ключові етапи:

1. Оцінка індивідуальної вартості
2. Визначення ваги кожного елемента
3. Розрахунок співвідношення цінності до ваги для кожного вантажу.

У нашому випадку, застосування жадібного алгоритму призвело до того, що продовольчі товари з вагою 20 кг та вартістю 100 одиниць мають бути відібрані перед медичними засобами з вагою 10 кг та вартістю 60 одиниць. Таке рішення базується на вищому співвідношенні вартості до ваги продовольчих товарів, що робить їх більш пріоритетними для використання обмеженого вантажного простору.

Ця стратегія підтверджується декількома фундаментальними принципами жадібних алгоритмів:

**А. Принцип оптимальності:** локально оптимальні рішення призводять до глобально оптимального розв'язку

**Б. Принцип неповернення:** однажды вибраний вантаж залишається у виборці до кінця процедури

**В. Принцип ефективності:** рішення приймається на основі простого порівняння кількісних значень

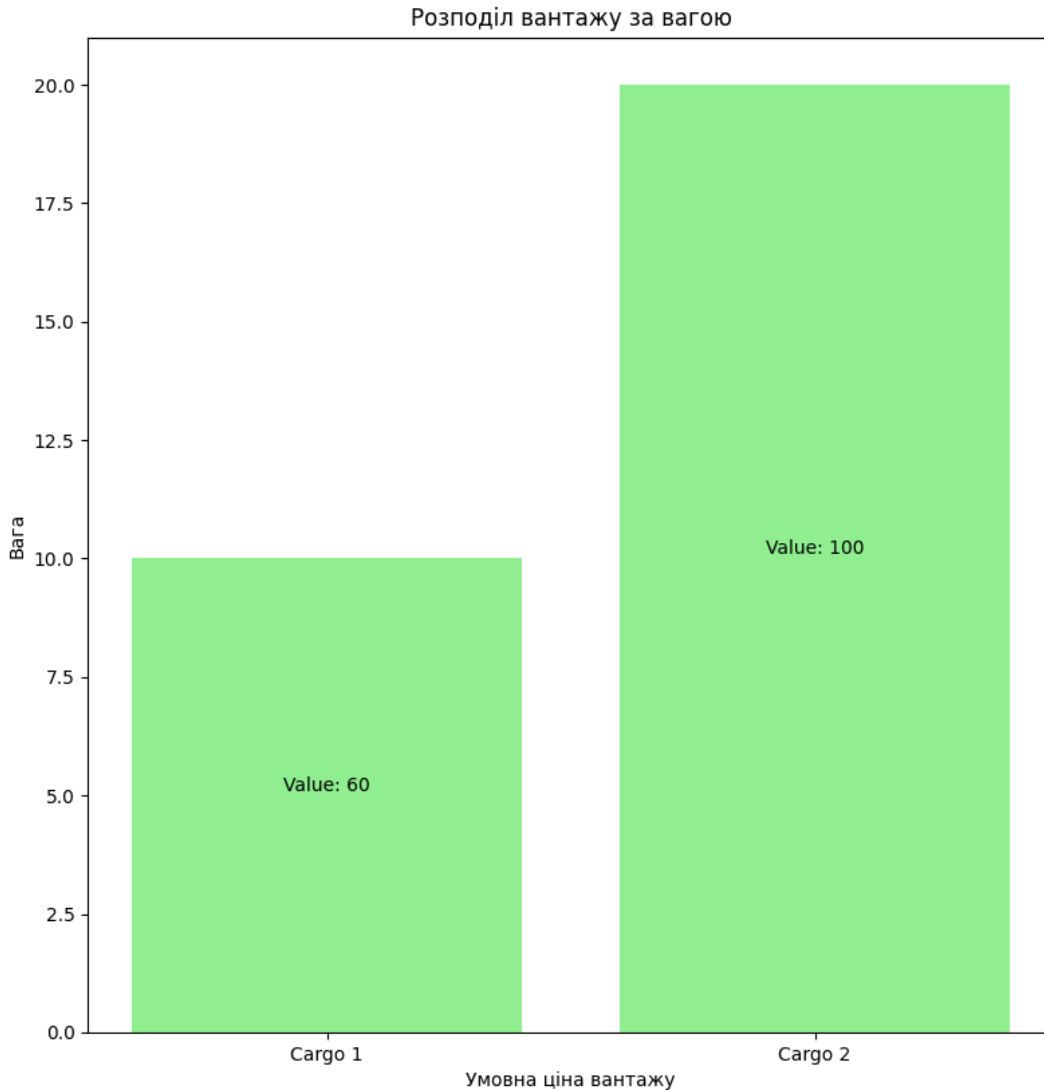


Рис. 1 – Розподіл вантажу за вагою

На підставі виконаної роботи можна зробити наступні висновки:

- 1) Жадібні алгоритми є ефективними для розв'язання задач оптимізації, коли можна чітко оцінити вартість кожного ресурсу.
- 2) Для складних логістичних задач з множинними обмеженнями та критеріями, жадібні алгоритми потребують доповнення іншими методами оптимізації.
- 3) Реальне впровадження жадібних алгоритмів у логістичні системи потребує глибокого аналізу вартості та важливості вантажів, а також розробки надійних методів для оцінювання цих параметрів.

## Висновок

Розроблений алгоритм ефективно вирішує задачу оптимізації розподілу гуманітарного вантажу з урахуванням обмеженої вантажопідйомності. Його можна інтегрувати з сучасними системами, модернізувати і використовувати для вибору найважливіших вантажів гуманітарної допомоги. Це відкриває можливості для покращення логістики гуманітарної допомоги в Україні.

## Література:

1. Кафедра комп'ютерних наук та кібернетики, Київський національний університет імені Тараса Шевченка. (2020). "Побудова та аналіз алгоритмів. Лекції". Київ. С. 127.
2. Сергиенко І. В., Гуляницький Л. Ф., Сиренко С. І. (2009). "Класифікація прикладних методів комбінаторної оптимізації". Кібернетика та системний аналіз, № 2, с. 70-80.

*Новінський Валерій Петрович*, кандидат технічних наук,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ  
ORCID: 0009-0006-8283-3445

*Попенко Володимір Дмитрович*,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ  
ORCID: 0000-0002-4500-2267

## МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ПЛАНУ MPS В ПРОЦЕДУРІ ПЛАНУВАННЯ СТАНДАРТУ MRP II

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1561/>

З всіх теорій, які є потенційним базисом для створення інформаційних автоматизованих систем управління в виробничій сфері, виділяється американський стандарт MRP II (Manufacturing Resource Planning – Планування ресурсів виробництва). По-перше, це найбільш комплексна теорія, вона не залежна від типу виробництва (дискретне-неперервне, одиничне-серійне-масове, виробництво на склад або на замовлення тощо). По-друге, вона описує процеси системи управління, які охоплюють всі фази управління: планування, організацію діяльності, облік та нормування. Для цих процесів представлено сукупність процедур та методів, які повинні бути реалізовані.

Основна концепція роботи системи класу MRP II представлена на рис.1 [1]. Це ланцюжок етапів з планування, організації виробничої діяльності та обліку зі зворотними зв'язками.

BUSINESS PLANNING та SALES AND OPERATIONS PLANNING – S&OP (Бізнес Планування та Планування Продажу та Операцій) – це етапи

розрахунків Плану Продаж та Операцій (ППО). ППО пов'язує стратегічне управління діяльністю з оперативним управлінням та є обмеженням, яке задає додаткову потребу для виробництва.

MASTER PRODUCTION SCHEDULING – MPS (Головний календарний план виробництва – ГКП) – є основним виробничим планом. Об'єктами плану є обов'язково продукти та напівпродукти, які виробляються.

MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING – MRP (Планування потреб в матеріалах – ППМ). На цьому етапі календарні показники MPS розкладаються у відповідності зі специфікаціями продуктів в ієрархічні структури напівпродуктів та матеріалів. Розраховані кількісні бруutto-потреби напівпродуктів доповнюють позиції продуктів у MPS. Розраховані кількісні потреби в покупних матеріалах формують План закупівлі матеріалів – ПЗМ.

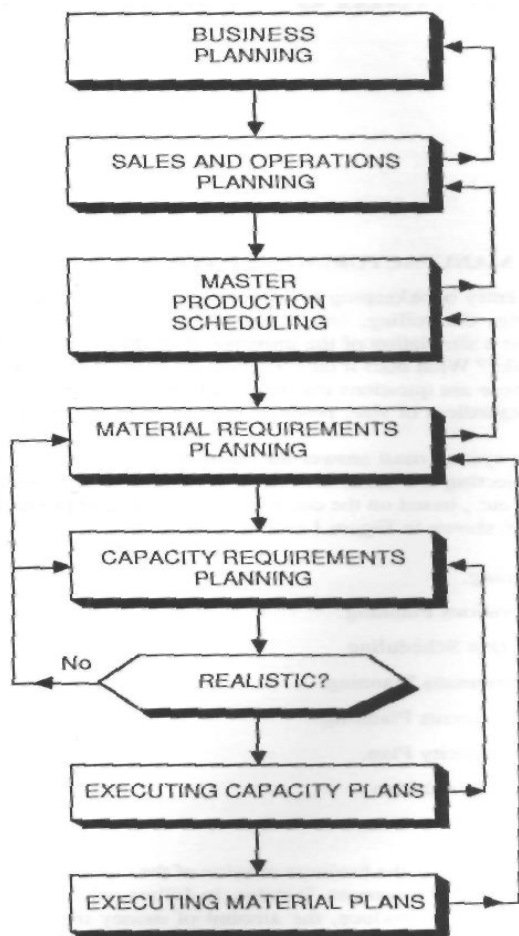


Рис.1 Концепція MRP II.

На рис.1 представлені численні зворотні зв'язки з «нижчих» планових рівнів на «вищі» рівні. Вони реалізують класичні традиційні принципи побудови самої системи як системи управління.

В інформаційній системі процес, представлений на рис.1, підтримується функціональністю, яка реалізує «прямі розрахунки» з використанням вхідної інформації з бази даних, наприклад, інформації про запаси, відкриті замовлення, нормативи тощо. **Стандарт не був орієнтований на**

CAPACITY REQUIREMENTS PLANNING – CRP (Планування завантаження потужностей – ПЗП). На цьому етапі календарні показники MPS для продуктів та напівпродуктів розкладаються у відповідності з виробничими маршрутами в ланцюжки та структури виконання технологічних операцій. Виконання кожної операції призначається на конкретний робочий центр з прив'язкою до часу.

REALISTIC? – це оцінка (перевірка) реалістичності виконання ПЗМ та ПЗП.

EXECUTING CAPACITY PLANS / EXECUTING MATERIAL PLANS (Виконання планів завантаження потужностей та закупівель матеріалів). Це етапи організації виконання ПЗП в цехах основного виробництва та ПЗМ у підрозділах, які займаються закупівлями.

**використання математичних методів**, оптимізаційних процедур та інших аналогічних засобів. Стандарт був орієнтований на створення умов для ритмічного динамічного протікання виробничого процесу з підтримкою єдиної дисципліни та взаємодії між менеджерами з продажу, виробництва та закупівель.

Але була ще причина відмови від застосування засобів математики в цій сфері. Стандарт з'явився у 1989 році у вигляді [1]. В той час обчислювальна техніка була організаційно та територіально відокремлена від центрів виробництва. Вона була представлена «великими» комп'ютерами – мейнфреймами з обмеженою швидкістю та обмеженими ресурсами.

Тому задача сьогодення – спробувати розвинути можливості стандарту з використанням засобів теорії дослідження операцій.

При формуванні MPS існують певні обмеження.

1. Треба задовольнити потреби керівництва зі створення запасів для згладжування різних бізнес факторів та ситуацій, що задається Планом продажів та операцій.

2. Треба задовольнити потреби комерційних підрозділів з продажу продуктів на ринку, що задається Детальним планом продажів.

3. Треба виробляти за потребою пп. 1 та 2 та не виробляти зайвого.

4. Можливо виробляти не більше ніж дозволяють виробничі потужності.

5. Можливо виробляти не більше ніж дозволяє наявність матеріалів в запасах та потенційних закупівлях.

6. Треба максимально завантажувати виробничі потужності.

**Змістовний опис задачі формування MPS як задачі лінійного програмування.**

Прийmemo, що змінними задачі лінійного програмування є значення планової кількості поповнення запасу конкретного продукту в конкретному інтервалі зони планування, що має зміст **виробляти задану кількість не пізніше означеного інтервалу**.

*Першим видом обмежень* задачі є тривіальне обмеження – позиції плану (змінні задачі) не повинні бути негативними.

*Другим видом обмежень* є обмеження задачі, яке визначає формування такого плану виробництва, який усуне дефіцит в календарних прогнозних запасах продуктів.

*Третім видом обмежень* задачі є обмеження об'ємів виробництва – виробляти не більше ніж це потрібно - тобто сумарне виробництво для кожного продукту повинно дорівнювати підсумковому дефіциту.

*Четвертий вид обмежень* задачі є обмеженням, яке узгоджує об'єми виробництва з виробничими потужностями. Це можна зробити, якщо порівняти потрібну планову виробничу потужність і відповідний потрібний час обладнання з фондом часу виробничих робочих центрів.

*П'ятий вид обмежень* задачі є обмеженням, яке узгоджує об'єми виробництва з можливістю забезпечення виробництва покупними матеріалами. Це можна зробити, якщо порівняти планову потребу витрат матеріалів у виробництві з плановим рівнем запасу матеріалів з урахуванням часу на закупівлю.

В якості *цільової функції* задачі можна взяти максимум завантаження всіх робочих центрів. Втім, критерій не грає принципової ролі, тому що призначення задачі – знайти припустимий план у вузькому коридорі, заданому планом продажу та операцій, реальними замовленнями і виробничими обмеженнями.

### **Література:**

1. Landvater D. V., Gray C. D. MRP II Standard System: A Handbook for Manufacturing Software Survival. – John Wiley & Sons Inc., 1989.

*Пашкевич Олексій Олегович, Eleks Software,  
QA Engineer, м. Івано-Франківськ  
ORCID: 0009-0009-6569-8706*

*Пашкевич Олег Петрович, кандидат технічних наук,  
доцент, Університет Короля Данила, м. Івано-Франківськ  
ORCID: 0000-0001-7254-3512*

## **ОСОБЛИВОСТІ МІГРАЦІЇ КЛАСТЕРНИХ АПЛІКАЦІЙ НА ХМАРНУ ПЛАТФОРМУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1562/>

З часів появи фреймворку Apache Hadoop ринок програмних рішень, що використовували технології розподіленої обробки великих даних (Big Data) стрімко розвивався. Apache Hadoop – вільна програмна платформа і каркас для організації розподіленого зберігання і обробки наборів великих даних з використанням моделі програмування MapReduce, при якій завдання ділиться на багато дрібних відокремлених фрагментів, кожен з яких може бути запуснений на окремому вузлі кластера.

Наступним кроком еволюції в цьому напрямку стала поява готових дистрибутивів Apache Hadoop з набором програм, бібліотек та утиліт Apache Software Foundation, адаптованих для великих даних та машинного навчання (Machine Learning). Популярними рішеннями є дистрибутиви від компаній Hortonworks Data Platform (HDP) і Cloudera Data Hub (CDH) [1].

Проте з появою та розвитком хмарних технологій розгортання та підтримка Hadoop кластера почали здаватися не вигідними і безперспективними, навіть за участі таких компаній, як Cloudera і Hortonworks [2].



Є кілька причин, чому компанії надають перевагу перенесенню своїх сервісів у хмару [3, 4]:

- скорочення капітальних витрати на ІТ-інфраструктуру;
- гнучкість зміни обсягів споживання обчислювальних ресурсів;
- легкість масштабування;
- робота розподілених команд з доступом до даних із будь-якої точки світу 24/7;
- делегування завдань з обслуговування та адміністрування.

Розглянемо деякі з основних перешкод, з якими часто зіштовхуються організації під час переходу до хмари та дослідимо як їх зменшення сприяє покращенню планування етапів міграції.

1. Несумісність додатків: Деякі додатки або дані можуть бути несумісними з хмарним середовищем.

Приклад: розподілена система запитів SQL Cloudera Impala, що використовується в дистрибутиві CDH відсутня у хмарному рішенні Amazon Web Services (AWS), тому їй слід знайти заміну серед наявних аналогів (Apache Athena, Apache Phoenix, PrestoDB тощо).

Зниження ризиків: Ретельне тестування, щоб визначити сумісність всіх додатків і даних перед міграцією.

2. Залежність додатків: Додатки можуть мати залежності один від одного або від застарілих систем, що ускладнює міграцію.

Приклад: дистрибутив CDH використовує власні драйвера доступу до СУБД Hive, Impala та інших компонентів, які будуть потребувати заміни.

Зниження ризиків: Визначте всі залежності додатків і розробіть план міграції, який враховує ці залежності.

3. Безпека та відповідність вимогам: Організації повинні забезпечити дотримання всіх вимог безпеки та відповідності при міграції до хмари.

Приклад: для захисту даних на кластері CDH часто використовують протокол Kerberos, що пропонує механізм взаємної аутентифікації двох співрозмовників (хостів) перед встановленням зв'язку між ними в умовах захищеного каналу. Натомість хмарний сервіс AWS Cloud використовує AWS Identity and Access Management (IAM), за допомогою якого можна вказувати хто чи що може отримати доступ до сервісів і ресурсів AWS.

Зниження ризиків: Розробка та впровадження комплексної стратегії безпеки для хмарного середовища. Оцініть свої потреби в сфері відповідності вимогам та реалізуйте необхідні контрольні заходи.

Отже, міграція в хмару життєво важлива для досягнення продуктивності та ефективності, проте є складним процесом із власними проблемами та нюансами, які вимагають особливої уваги [5]. Цей процес вимагає ретельного аналізу, продуманого планування та точного виконання, щоб переконатися, що хмарне рішення гармонійно поєднується з конкретними бізнес-потребами.

### Література:

1. Cloudera deployment guide. Getting Started with Hadoop Tutorial. URL: <https://www.cloudera.com/content/dam/www/marketing/documents/partners/ungated/cloudera-msazure-hadoop-deployment-guide.pdf> (дата звернення: 10.01.2024).
2. Пашкевич О. П. Переваги та недоліки розробки програмного забезпечення з використанням безсерверної архітектури / Пашкевич О. П., Мельничук С. І. // Прикладні науково-технічні дослідження: матеріали II міжнар. наук. - практ. конф., – Академія технічних наук України. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 3-5 квітня 2018. – с. 34.
3. Міграція у хмару: перенесення IT-інфраструктури за 7 кроків. Блог компанії Cloudbridge. URL: <https://blog.colobridge.net/uk/2023/10/transferring-it-infrastructure-to-the-cloud-ua/> (дата звернення: 10.01.2024).
4. How-to Guide: Як мігрувати в хмару. Веб-сайт. URL: <https://cloudfresh.com/ua/cloud-blog/how-to-guide-yak-mihruvaty-v-khmaru/> (дата звернення: 10.01.2024).
5. Migrate and Modernize with AWS. Веб-сайт. URL: <https://aws.amazon.com/cloud-migration/> (дата звернення: 10.01.2024).

*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*

## **РОЗВИТОК МІКРОСЕРВІСНИХ CRM-СИСТЕМ ЯК КАТАЛІЗАТОР ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1572/>

Сучасний бізнес стикається з постійною потребою адаптації та вдосконалення своїх інформаційних систем для ефективного вирішення завдань, збільшення конкурентоспроможності та надання якісних послуг клієнтам. У цьому контексті мікросервісна архітектура CRM-систем виявляється крайнє важливою, проявляючи гнучкість та масштабованість для реалізації інноваційних рішень у сфері взаємодії з клієнтами.

Мікросервісна архітектура – це інноваційний підхід до розробки та підтримки програмного забезпечення, який базується на структурі розподілених, незалежних та автономних компонентів, відомих як мікросервіси [1]. Основна ідея полягає у розбитті великих, монолітних додатків на менші, самодостатні, функціонально визначені одиниці, що працюють як окремі процеси та взаємодіють через мережу. За допомогою такої архітектури

досягається висока доступність та надійність системи, оскільки відмова одного мікросервісу не призводить до зупинки всього додатку [3].

Розподілена структура мікросервісів, в контексті CRM-систем, визначається як властивість, що надає бізнес-системам можливість гнучкого та ефективного масштабування, враховуючи як горизонтальні, так і вертикальні аспекти. Горизонтальне масштабування передбачає додавання нових екземплярів мікросервісів для розподілу завдань та навантаження між ними, щоб забезпечити оптимальне використання ресурсів та високу продуктивність системи в цілому.

Вертикальне масштабування, у свою чергу, передбачає розширення функціональних можливостей конкретного мікросервісу, зокрема, збільшення його продуктивності або покращення якості обробки даних. Це важливо для оптимізації конкретних аспектів роботи CRM-системи та впровадження нових функцій.

Підвищення продуктивності та забезпечення високої доступності стають ключовими перевагами такої розподіленої структури. Горизонтальне масштабування дозволяє рівномірно розподіляти робоче навантаження між різними екземплярами мікросервісів, запобігаючи перевантаженню та забезпечуючи стійкість системи до великої кількості запитів.

У випадку CRM-систем, здатність ефективно використовувати ресурси для обробки та аналізу великого обсягу даних про клієнтів стає вирішальною. Розподілені мікросервіси можуть паралельно обробляти дані, що дозволяє швидко та ефективно відповідати на запити клієнтів та вчасно здійснювати аналітичні операції.

В результаті, високий рівень гнучкості та масштабованості розподіленої структури мікросервісів у CRM-системах відкриває можливості для розробки та реалізації нових стратегій взаємодії з клієнтами. Здатність швидко адаптуватися до змін у вимогах ринку та реагувати на великий обсяг інформації дозволяє підприємствам не лише утримувати високий рівень сервісу, але й інноваційно вдосконалювати свою стратегію взаємодії з клієнтами [1].

Слід також зазначити, що розробка мікросервісних CRM-систем відкриває нові перспективи для використання аналітики та штучного інтелекту (ШІ) з метою створення персоналізованих підходів до взаємодії з клієнтами. Це стає можливим завдяки автономії кожного мікросервісу та його здатності легко інтегрувати аналітичні та прогностичні інструменти для оптимізації ефективності взаємодії та виявлення нових можливостей для покращення сервісу.

Аналітика в мікросервісній архітектурі може бути вбудована безпосередньо в окремі мікросервіси, що дозволяє збирати та аналізувати дані на рівні конкретних функціональних блоків системи. Це сприяє отриманню деталізованої інформації про взаємодію з клієнтами на рівні конкретних сервісів, що в свою чергу дає можливість аналізувати та пристосовувати стратегії взаємодії в реальному часі.

Автономія мікросервісів сприяє легкості інтеграції з аналітичними та прогностичними інструментами, оскільки кожен з них може бути розроблений

та оновлюваний незалежно. Це забезпечує оперативну можливість впровадження нових функцій та аналітичних інструментів, що в свою чергу підвищує ефективність взаємодії з клієнтами та стимулює інновації в області CRM-систем [2].

Таким чином, мікросервісна архітектура CRM-систем є ключовим фактором для інновацій у бізнесі, забезпечуючи гнучкість, масштабованість та легкість інтеграції. Це дозволяє бізнесу оперативно реагувати на зміни ринкових вимог і впроваджувати новаторські стратегії без зайвих труднощів. Розподілена структура мікросервісів дозволяє гнучко масштабуватися та забезпечує високу продуктивність. Інтеграція з іншими інформаційними системами розширює функціонал CRM-систем, а автономія кожного мікросервісу сприяє швидкій інтеграції аналітичних та прогностичних інструментів. Разом з можливістю незалежної розробки та модифікації мікросервісів, це створює ефективну основу для конкурентоспроможних та інноваційних CRM-систем, які швидко адаптуються до змін у вимогах та технологіях ринку.

#### **Література:**

1. Advantages of using microservice architecture for building a robust and scalable system: веб-сайт. URL: <https://agiliway.com/advantages-of-using-micro-service-architecture-for-building-a-robust-and-scalable-system/> (дата звернення: 14.01.2024).
2. Microservices – it architecture for the digital landscape of the future: веб-сайт. URL: <https://www.immeo.dk/en/services/immeo-technology/microservices> (дата звернення: 14.01.2024).
3. The importance of microservices architecture for modern applications: веб-сайт. URL: <https://www.infopulse.com/blog/the-importance-of-microservices-architecture-for-modern-applications> (дата звернення: 15.01.2024).

*Савчук-Баловсяк Галина Дем'янівна,  
викладач фізики та астрономії,  
Вище професійне училище № 3, м. Чернівці*

#### **ВИМІРЮВАННЯ МАСИ ТІЛ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ «PHYSICS TOOLBOX SUITE» ТА СМАРТФОНУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:  
<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1559/>

Застосування сучасних інформаційних технологій при проведенні фізичних експериментів дозволяє спростити певні етапи експериментів та активізувати пізнавальну діяльність учнів під час вивчення фізики [1, 2]. Проте, комп'ютеризація фізичного експерименту часто вимагає спеціального апаратного та програмного забезпечення. Тому в даній роботі розглянуто можливості використання у фізичному експерименті безкоштовної програми

«PhysicsToolboxSuite» [3], яку можна завантажити на смартфон (у PlayMarket). Можливості програми розглянемо на прикладі вимірювання маси об'єктів.

Програма «PhysicsToolboxSuite» дозволяє реалізувати вимірювання фізичних величин на смартфоні та використовує внутрішні сенсори смартфона для збору, відображення, запису та експорту даних у форматі текстових файлів. За допомогою програми можливо проводити вимірювання маси тіл за деформацією пружних матеріалів. Для вимірювання кутів нахилу смартфона використовується вкладка «Inclinometer». Кут нахилу смартфона з довжиною  $D$  позначимо  $\alpha$  (рис. 1), а в програмі такий кут нахилу позначається Pitch (рис. 2). Лівий край смартфона знаходиться на поверхні столу, а правий край лежить на пружному матеріалі (наприклад, на губці).

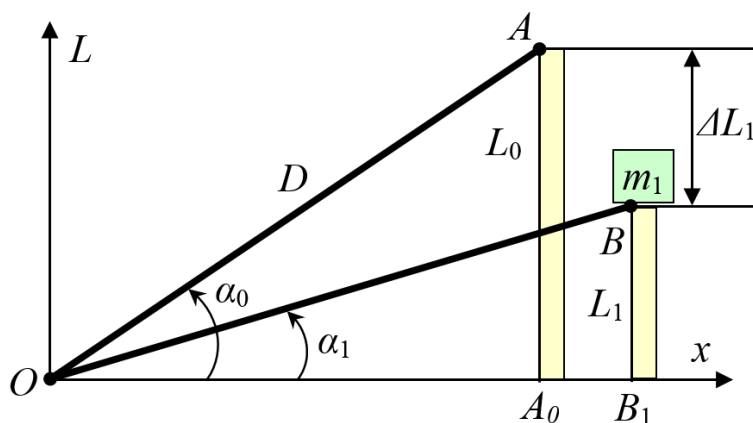


Рис. 1. Зміна нахилу смартфона за рахунок деформації опори



Рис. 2. Вимірювання нахилу смартфона за допомогою програми «PhysicsToolboxSuite»

Позначимо висоту правого краю смартфона над поверхнею столу  $L$ , а вісь  $x$  направимо вздовж поверхні столу. Позначимо висоту правого краю смартфона без навантаження (точка  $A$ ) як  $L_0$ , а висоту правого краю смартфона з покладеною на нього масою  $m_1$  позначимо  $L_1$  (точка  $B$ ). Із прямокутних трикутників  $OAA_0$  та  $OBV_1$  значення  $L_0$  та  $L_1$  обчислюються за формулами:

$$L_0 = D \cdot \sin \alpha_0, \quad L_1 = D \cdot \sin \alpha_1. \quad (1)$$

Нахил смартфона без навантаження позначимо  $\alpha_0$ , нахил смартфона для відомої маси тіла  $m_1$  позначимо  $\alpha_1$ , а нахил для невідомої маси тіла  $m_2$  позначимо  $\alpha_2$ .

При кутах, менших  $10^\circ$ , значення синуса кута можна замінити на значення самого кута з відносною похибкою, яка не перевищує 0.5%. Тому формули (1) можна записати у вигляді:

$$L_0 = D \cdot \alpha_0, \quad L_1 = D \cdot \alpha_1. \quad (2)$$

Якщо на пружну опору смартфона (для якої переважають пружні, а не пластичні деформації) тисне тіло масою  $m_1$  з силою  $F_1 = m_1 g$  ( $g$  – прискорення вільного падіння), то за законом Гука:

$$\frac{L_0 - L_1}{L_0} = k \frac{F_1}{S}, \quad (3)$$

де  $k$  – коефіцієнт пружності,

$S$  – площа поперечного перерізу тіла, яке деформується.

Якщо на пружину тисне тіло масою  $m_2$  з силою  $F_2 = m_2 g$ , то за законом Гука:

$$\frac{L_0 - L_2}{L_0} = k \frac{F_2}{S}. \quad (4)$$

Прирівнюючи значення коефіцієнту  $k$  у формулах (3) і (4) отримаємо:

$$\frac{L_0 - L_1}{F_1} = \frac{L_0 - L_2}{F_2}. \quad (5)$$

$$\frac{L_0 - L_1}{m_1 g} = \frac{L_0 - L_2}{m_2 g}. \quad (6)$$

З формули (6) значення маси тіла  $m_2$  дорівнює

$$m_2 = \frac{L_0 - L_2}{L_0 - L_1} m_1. \quad (7)$$

Підставимо у формулу (7) замість висот смартфона його кути нахилу з формули (2) і отримаємо

$$m_2 = \frac{\alpha_0 - \alpha_2}{\alpha_0 - \alpha_1} m_1. \quad (8)$$

Таким чином, за формулою (8) можна обчислити невідому масу тіла  $m_2$  на основі відомої маси тіла  $m_1$  та нахилів смартфона  $\alpha$ .

Практично проведено вимірювання маси, яка не переважає 200 г. Отримано похибку вимірювання маси до 10%, що є допустимим у демонстраційних цілях, а також при виконанні STEM-проектів.

### Література:

1. Здешиц В. М., Здешиц А. В. Практика з шкільного фізичного експерименту в умовах дистанційного навчання: навч. посібник. – Кривий Ріг: Вид. Літерія. – 2023. – 167 с.
2. Буркут Б. Д., Савчук-Баловсяк Г. Д., Савчук Т. Д. Створення інтерактивних завдань з фізики, астрономії, хімії, біології та географії у сервісі Learningapps // Міжнародна наукова інтернет-конференція "Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення", 6-7 лютого 2023 р. – Вип. 74. – Тернопіль, 2023. – С. 13-15. – <http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-964>.
3. Physics Toolbox Sensor Suite. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.chrystianvieyra.physicstoolboxsuite&hl=en>.

*Салатун Ірина Олександрівна, студентка,  
Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

## ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В СУЧАСНОМУ СВІТІ

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1568/>

У сучасному світі технології віртуальної та доповненої реальності стали не лише термінами, що визначають новаторські досягнення в галузі інформаційних технологій, але й справжніми каталізаторами трансформації способів взаємодії з оточуючим світом. Дані технології відкривають двері до інноваційного виміру, де межі між віртуальним світом розмиваються, а звичайність набуває неймовірних форм та можливостей.

Віртуальна реальність (VR) – технологія, що занурює користувача в альтернативний віртуальний світ, забезпечуючи відчуття присутності в іншому просторі. Завдяки спеціальному обладнанню, такому як VR-окуляри та контролери руху, люди можуть взаємодіяти з віртуальним оточенням, перетворюючи фантазії на реальність.

Доповнена реальність (AR) розширює реальний світ, додаючи до нього віртуальні об'єкти чи інформацію. AR-девайси дозволяють користувачам спостерігати додаткові елементи чи дані, які інтегруються з реальними об'єктами навколо [1].



Віртуальна реальність зазвичай використовується в симуляціях, тренуваннях, іграх для створення нового простору, відокремленого від фізичного світу, де користувач взаємодіє в рамках віртуального світу. Тут повне занурення є ключовим елементом.

В свою чергу доповнена реальність, даючи змогу користувачам бачити і взаємодіяти, як з реальним світом, так і з віртуальними об'єктами одночасно, зберігає зв'язок з реальним світом. За рахунок цього AR застосовується, наприклад, в освіті.

Сучасні технології віртуальної та доповненої реальності надають унікальні можливості розширення меж різних аспектів нашого життя, починаючи від освіти і закінчуючи медициною та промисловістю.

У сфері освіти VR та AR стають важливою частиною навчальних процесів, допомагаючи учням освоювати складні концепції. За допомогою віртуальних експедицій у різні частини світу чи доповнених реальностей для вивчення історії мистецтв технології забезпечують наочне подання інформації та краще розуміння та запам'ятовування її учнями. Також за допомогою спеціальних додатків доповненої реальності можна відтворювати втрачені об'єкти культурної й історичної спадщини, відвідувати музейні виставки й полегшувати доступ до експонатів, які потребують особливо обережного ставлення [2].

У медицині технології віртуальної та доповненої реальності покращують підготовку фахівців та надають нові методи лікування. Використання VR для тренування хірургів та створення симуляцій хірургічних процедур забезпечує високу точність та ефективність. Лікарі, які використовують симулятори VR, мають вищі показники точності та швидкості виконання операцій порівняно з традиційними методами тренувань. Окрім цього доповнена реальність також знаходить застосування в діагностиці та розробці індивідуальних планів лікування. Наприклад, технології віртуальної реальності можуть використовуватись в процесі лікування тривожних розладів або фобій, шляхом контрольованого та поступового заглиблення пацієнта у середовище, яке викликає тривогу та страх.

У розвагах технології віртуальної та доповненої реальності виводять на новий рівень ігрову індустрію. За рахунок тривимірної графіки, звукового оточення і можливості взаємодіяти з віртуальним середовищем, ігри створюють ілюзію повного занурення, надаючи таким чином гравцям можливість відчувати себе частиною гри. Гравці можуть керувати персонажами, використовуючи рухи тіла, а також досліджувати реальні локації, взаємодіючи з віртуальними елементами.

У дизайні та архітектурі VR стають ідеальним інструментом для віртуальних прогулянок майбутніми будівельними проектами. Завдяки таким прогулянкам архітектори можуть краще зрозуміти, що необхідно виправити або переробити. Те ж саме стосується і дизайну, досить легко уявити, який вигляд матиме нова вітальня або взагалі уся квартира після ремонту. А технології доповненої реальності допоможуть легко підібрати меблі для кімнати, аби оновити інтер'єр [3].

Загалом, технології віртуальної та доповненої реальності відкривають багато можливостей у різних сферах життя, пропонуючи користувачам інноваційні способи взаємодії та пізнання світу. Технології VR та AR еволюціонують швидкими темпами, відкриваючи нові горизонти для їх застосування. Сьогодні ці технології стають не тільки розважальним елементом, а й революційним інструментом прогресу в важливих галузях медицини, освіти, науки, а також розширюють ринки, відкриваючи нові бізнес-моделі, «провокуючи» появу нових професій.

#### **Література:**

1. D. Schmalstieg, T. Hollerer Augmented Reality: Principles and Practice. (Usability) Boston, 2016.
2. О. Саманцов. Використання технологій віртуальної та доповненої реальності для збереження Історично-культурної спадщини. Харків, 2018.
3. Branda, G. et al. (2018). Віртуальна реальність як інструмент викладання архітектури в дизайні, користувальницькому досвіді та юзабіліті: Проектування взаємодій Лас-Вегас Н.В.: Матеріали 7-ї міжнародної конференції, DUXU 2018, що відбулася в рамках HCI International 2018.

*Теплов Ігор Миколайович, магістрант,  
Дніпровський національний університет  
імені Олеся Гончара, м. Дніпро  
ORCID: 0009-0009-4979-2719*

*Клименко Світлана Володимирівна, кандидат технічних наук,  
доцент, Дніпровський національний університет  
імені Олеся Гончара, м. Дніпро*

### **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗАДАЧАХ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОСТІ СТАТИСТИЧНОГО КРИТЕРІЮ ДАРЛІНГА ПРИ ОЦІНЦІ ЙОГО ЕМПІРИЧНОЇ ФУНКЦІЇ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1580/>

#### **Вступ. / Introductions.**

Сучасний світ неможливо уявити як щось однорідне, стає та фундаментальне, оскільки він постійно знаходиться в безупинному потоці інформації. Через цей потік ми постійно стоїмо на порозі нового: ми отримуємо знання про різні явища, природу яких навіть не могли уявити в минулому, ми переосмислюємо свої уявлення про світ, формуючи більш об'єктивну точку зору про його природу, ми реалізуємо здобуті знання у вигляді інформаційних технологій та сучасних технічних рішень, і це лише дрібна частка тих змін, що постійно формують наше сьогодення та майбутнє. І якщо ми хочемо працювати

з цими інформативними цінностями ми маємо дивитись на інформацію через призму статистики.

Статистичний підхід до вирішення різних проблем в обробці даних – це стрімкий потік, що йде паралельно інформаційному, через що він здатен інформаційний потік досліджувати, статистичні методи це інструменти взаємодії з даними, і ці інструменти надають широкий спектр можливостей, від простого виявлення цінних даних з великих баз даних, до надання розуміння тенденцій змін цих даних, що дозволить з певною ступінню точності прогнозувати різні події.

Ідея використання певних методів чи критеріїв для вирішення різних задач базується на розумінні різноманітності інформації, її достовірності та природі утворення, тому й виникла потреба в різних підходах. При цьому слід зазначити, що критерії також виконують роль стандартизації результатів статистичних досліджень, що грає ключову роль в відтворюваності результатів досліджень, формуванні гіпотез на основі статистичних закономірностей, за зведенню різних за суттю досліджень до стандартних вихідних даних.

### **Мета роботи. / Aim.**

Метою цієї роботи є дослідження критерію Дарлінга, кінцевою ціллю є визначення його актуальності, насамперед в дослідженні точності експериментальних досліджень та вимірювань, а також виявлення його особливостей при роботі з вибірками випадкових величин.

Проблематикою роботи є роль критерію Дарлінга в реаліях сучасного світу, насамперед в завданнях дослідження вибірок випадкових величин. Крім того є необхідність визначити ролі з якими обраний критерій здатен впоратися в реаліях сучасного світу, в площині конкретних технічних задач.

### **Матеріали та методи. / Materials and methods.**

Якщо виділяти суть критерію Дарлінга то його можна описати як статистичний тест, мета якого виявити наявність викидів в вибірках випадкових величин. Якщо більш конкретно то критерій Дарлінга – це лакмусовий папір для вибірок випадкових величин, його роль полягає саме в індикації викидів, що робить зацікавленість ним в сучасних реаліях такою високою. Викиди в різних вибірках це не рідкість, тому роль подібних критеріїв є визначною в прийнятті рішень, оскільки правильний аналіз як позитивних аспектів так і негативних є важливим в багатьох сферах буття, як основа прийняття рішень.

Однак ми маємо бути об'єктивними в оцінці критерію, тому слід визначити метод оцінки його інформативності, простим та дієвим методом є визначення емпіричної ймовірності. Механіка її роботи досить проста, ми визначаємо для певної кількості вибірок усі позитивні випадки використання критерію, та визначаємо відношення з кількістю вибірок, таким чином ми одержимо відсоток інформативності.

Важливо зауважити що вибірки на основі котрих буде визначатись інформативність н основі емпіричної ймовірності, є лише локальним використанням критерію в конкретних задачах, тому це надає нам розуміння доцільності критерію в конкретному випадку, особливість критерію полягає в спектрі його універсальності, ми ж розглянемо певні сегменти цього аспекту.

Методом дослідження програмних генераторів вибірок релеєвських величин як правило не вдається виявити високі значення інформативності, це не обов'язково є свідченням непрацездатності критерію, навпроти це підтвердження високої стабільності релеєвських вибірок, та відсутності в них значних відхилень та викидів. Сам критерій більш стабільно працює з експоненційним та нормальним розподілом, надаючи високі показники інформативності. Важливо зазначити що параметри генераторів випадкових величин здатні вплинути на точність досліджень.

### **Результати та обговорення. / Results and discussion.**

Дослідження критерію на предмет інформаційності, реалізованої як його емпірична функція надають неоднозначні результати, оскільки для предметної оцінки емпіричної функції критерію, призначеного для виявлення викидів, дослідження законів розподілу не ліпший метод. Більш повну картину можна отримати при дослідженні вибірок, де штучно введені елементи, що можна ідентифікувати як викиди.

Дослідження певних стандартизованих вибірок не є сильною стороною критерія Дарлінга, його сутність полягає в іншому, в дослідженні складних чи складених вибірок, де більша ймовірність виявити викиди, саме тоді розкриється потенціал критерію Дарлінга

### **Висновки. / Conclusions.**

Тематика дослідження та оцінки інформаційності статистичних критеріїв на рівні їх емпіричної функції, це дуже важливий аспект виявлення доцільності критеріїв в сучасних реаліях, однак тенденція визначати інформативності кожного критерію таким чином не є зовсім коректною. Чудовим прикладом цього є критерій Дарлінга, специфіка його роботи це те що потребує специфічних досліджень, а не стандартизованих підходів.

### **Список використаних джерел:**

1. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 816 с. – ISBN 5-9221-0707-0.
2. В. С. Єременко, Ю. В. Куц, В. М. Мокійчук, О. В. Самойліченко СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ВИМІРЮВАНЬ. – К.: НАУ, 2013. – 320 с.

*Теплов Ігор Миколайович, магістрант,  
Дніпровський національний університет  
імені Олеся Гончара, м. Дніпро  
ORCID: 0009-0009-4979-2719*

*Клименко Світлана Володимірівна, кандидат технічних наук,  
доцент, Дніпровський національний університет  
імені Олеся Гончара, м. Дніпро*

## **СТАТИСТИКА В СУЧАСНОМУ СВІТІ. РОЛЬ СТАТИСТИКИ В РІЗНИХ СФЕРАХ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1581/>

### **Вступ. / Introductions.**

Статистика як самостійна наука є невід'ємним елементом світу, такого яким ми його бачимо. Наука – це інструмент пізнання людиною світу, людина на протязі всього свого існування задається питанням вивчення та дослідження навколишнього світу. Фізика допомагає нам розуміти природу різних явищ, біологія – наука про живі організми, економіка є наукою про використання ресурсів, дослідження процесів виробництва, збуту, розподілу, психологія є наукою про психічні явища, такі як мислення, почуття, воля.

Серед перелічених наук почесне місце посідає статистика – наука про дослідження даних. Її роль як правило недооцінюється більшістю людей, однак це є помилкою. Статистика – інструмент створення бізнес стратегій, лікувальних практик, навчальних програм, вона допомагає політикам розуміти прагнення народу шляхом соціопитувань, допомагає лікарям виявляти небажані властивості медикаментів. Роль статистики в наукових дослідженнях зазвичай є ключовою, вона допомагає виявляти певні закономірності, що дозволяє створювати та підтверджувати гіпотези, може й навпаки виявляти закономірності в похибках з метою їх математичного опису. Сучасний світ – безперервний потік різних даних, тому для тих хто бажає досконально вивчати дані статистика є незамінним супутником.

### **Мета роботи. / Aim.**

Метою роботи є визначення основних сфер використання статистичних методів. Головною ідеєю є визначення ролі статистичних досліджень різних рівнів в сучасному світі. Проблематикою роботи є недостатня увага до ролі статистичних досліджень в різних сферах науки, виробництва, життєдіяльності тощо, і як наслідок застій в розвитку статистичних критеріїв та методів. Як наслідок того є низький рівень інформативності певних статистичних методів, які є застарілими для великих масивів даних та складності самих даних в цілому.

## **Матеріали та методи. / Materials and methods.**

Роль статистики в сучасних експериментальних дослідженнях ніколи не знизиться, й буде займати свою почесну ключову роль в аналізі й інтерпретації даних. Вона дозволяє визначити рівень значущість одержаних результатів, вказувати на вплив змінних, бажаних і небажаних факторів.

В біології статистика є надійним інструментом вивчення екологічних аспектів, дослідженні генетичних паттернів, однак дійсно незамінною статистика є в дослідженні еволюційних процесів, вона дозволяє досліджувати масиви даних про складні адаптаційні зміни в організмах багатьох живих істот, і як наслідок визначати еволюційні тенденції.

Психологія потребує статистики на рівні формування гіпотез, визначення кореляції між певними явищами. Прикладом є визначення поведінки та психічного стану людей для формування гіпотези про фактори впливу на психологічний стан людей. Дослідження кореляцій корисно при виявленні закономірностей, наприклад між рівнем стресу та якості сну. Дослідження нових методик виховання та навчання не можливе без досліджень зміни в психічному стані учнів, зміни їх поведінки, успішності, стресу, концентрації на виховних процесах.

Політичні, соціологічні, бізнес процеси не можуть набути необхідних рівнів прийняття в соціуму без коригування своїх процесів та стратегій відносно думок людей та клієнтів. Роль соціальних опитувань не слід занижувати – це реальний спосіб людей впливати на політичні течії в країні, або на асортименти супермаркетів чи меню ресторанів.

Фінансові процеси, неможливі без статистичних досліджень та прогнозів стосовно стратегій раціонального використання бюджету.

## **Результати та обговорення. / Results and discussion.**

Приведені вище приклади статистичної значущості статистики сучасному світі, не є доконаним списком, це лише верхівка айсберга. Справжня картина більш глобальна, однак зазначені процеси вкрай потребують статистичних підходів, і потерпають від їх недостатнього розвитку.

Зниження розвитку статистики зумовлено сукупністю факторів. По перше це нерозуміння загалом їх ролі в статистичних процесах, прикладом є соціопитування, люди не розуміють значимості своєї думки, тому неохоче беруть участь в опитуваннях, однак їх роль дуже важлива в розвитку політичних течій, формуванні передвиборчих програм, телепередач тощо.

По друге: недостатня технічна та програмна база. Багато програм для статистичної обробки даних були створені ще на початку 2000-2006 років, і за ці роки не зазнали значних змін. Такі системи відштовхують потенційних користувачів, крім того вони як правило не мають зручних інструментів для складних статистичних методик, тому й погано працюють з великими масивами даних, чи з складеними масивами пов'язаних даних.

По третє: самі статистичні методи застарілі. Вони як правило створювались для конкретних задач, при тому й доволі давно, тому не є прийнятними в реаліях сьогоденного дня.

Підсумовуючі усі думки слід наголосити на значному впливі статистики на наш світ, та недостатньому впливі на розвиток самої статистики.

#### **Список використаних джерел:**

1. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 816 с. – ISBN 5-9221-0707-0.

*Томашівський Микола Ростиславович, Abto Software,  
Developer Engineer, м. Івано-Франківськ  
ORCID: 0009-0004-9733-461X*

*Томашівський Ростислав Петрович, аспірант,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ  
ORCID: 0009-0007-3383-8626*

*Рудак Степан Миколайович, кандидат технічних наук,  
старший інженер, ПАТ Укрнафта, м. Івано-Франківськ  
ORCID: 0000-0001-9302-974X*

### **АРХІТЕКТУРИ АДАПТИВНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ І НЕФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВЛАСТВОСТЕЙ ЇХ КОМПОНЕНТІВ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1560/>

Основна частина досліджень у сфері робототехніки зосереджена на наданні "підтвердження концепцій" для обґрунтування ідеї дослідника, наприклад, надійного алгоритму планування шляху або системи виявлення зіткнень у реальному часі. Як правило, вони розробляються з нуля або за допомогою зовнішніх бібліотек на основі коду. Проте, коли такі компоненти складаються з інших функціональних модулів, система не демонструє очікуваної поведінки. Отже, підхід, у якому різні функціональні можливості інтегровані, широко відомий як архітектура системи визначає загальну поведінку робота, тому архітектура робота значною мірою впливає на поведінку системи, навіть якщо поведінка окремих функціональних компонентів відома.



Зазвичай програмні архітектури моделюються як набір взаємодіючих компонентів, де деталі реалізації низького рівня приховані, а виражають абстрактні властивості високого рівня. Модель архітектури охоплює кілька рівнів абстракції або точок зору, які задовольняють вимоги різних зацікавлених сторін. Розробник апаратного забезпечення хотів би бачити компоненти, призначені для певного процесора, тоді як архітектор системи був би зацікавлений у топології компонентів.

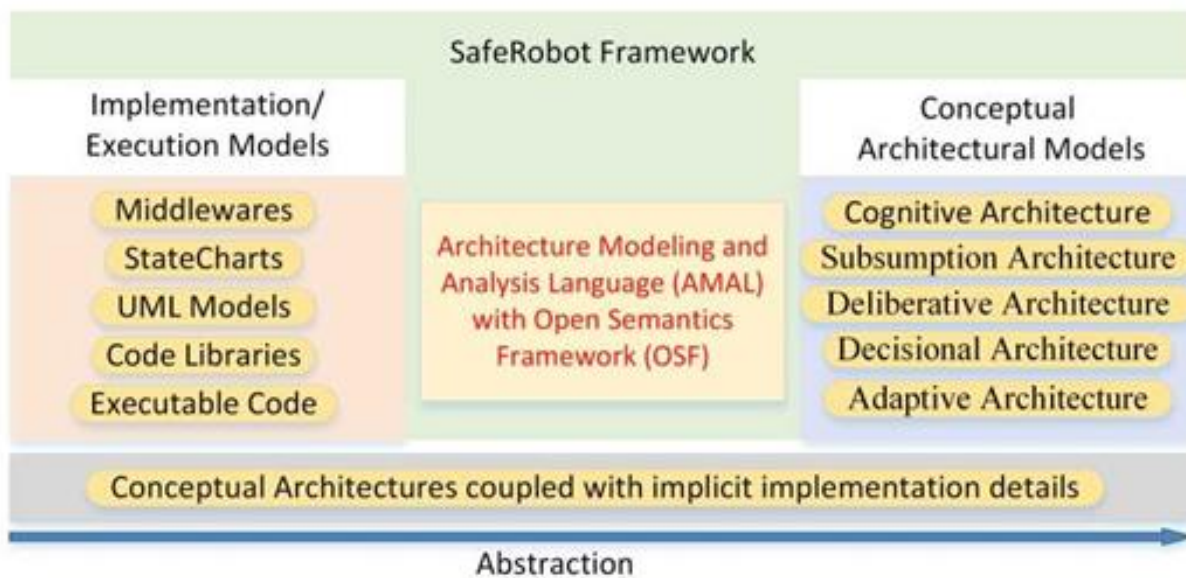


Рисунок 1. Варіанти моделювання архітектури в робототехніці

Хороша модель архітектури полегшує прийняття рішень і виступає посередником між вимогами та остаточне впровадження. Зокрема, модель архітектури відіграє вирішальну роль у багатьох аспектах життєвого циклу розробки програмного забезпечення, таких як специфікація вимог, проектування системи, впровадження, повторне використання, обслуговування та адаптація під час виконання.

Архітектури, які стосуються аспектів виконання та впровадження, лежать у нижній частині осі абстракції. Мови моделювання, такі як UML, SysML і Marte, моделюють систему, яка ближче до реалізацій програмного забезпечення. Їх семантика здебільшого залежить від реалізації та містить семантичні моделі, такі як шаблони зв'язку, модель обчислення (MoC). Існує ще одна категорія архітектури, яка складається з концептуальних архітектур, які тісно пов'язані з конкретними моделями реалізації. Архітектури, такі як GenoM і ACT-R, надають свої комплекти розробки програмного забезпечення (SDK) для проектування систем, що відповідають цим моделям. Основні переваги таких

моделей полягають у тому, що можна застосовувати більш суворі методи перевірки та підтримувати відстежуваність від концепцій предметної області до її реалізації. Однак для перенесення однієї технології реалізації на іншу потрібні значні зусилля. В такій ситуації виникає необхідність розглядати це як деякий спектр моделей на осі абстракції, як показано на рисунку 2.

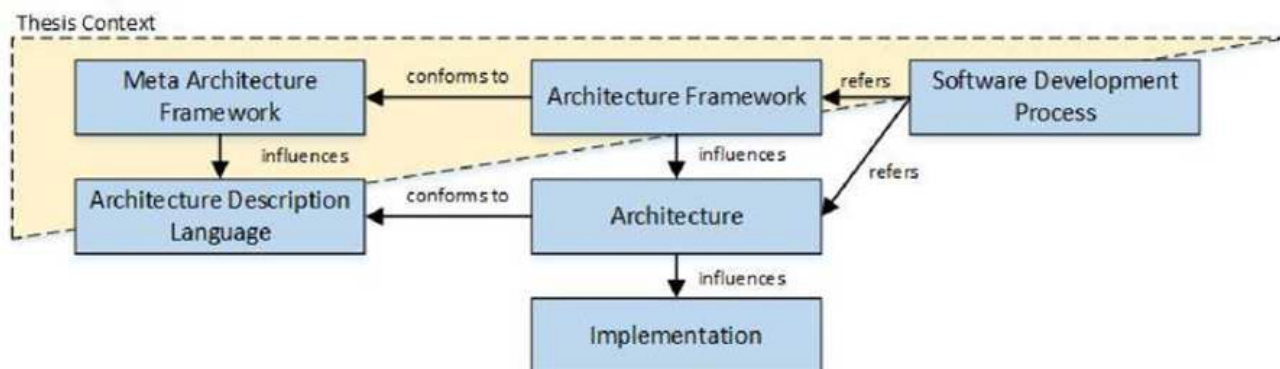


Рисунок 2. Взаємозв'язок між концепцією архітектури та фреймворком

Можна помітити концентрацію архітектур на обох кінцях спектру та значний розрив посередині. Типізований підхід мета-фреймворку, намагається заповнити цю прогалину, діючи як модель архітектора переходу, яка долає розрив між концептуальними архітектурами та архітектурами низького рівня.

### Література:

1. J. R. Anderson, M. Matessa, and C. Lebiere, ACT-R: A theory of higher level cognition and its relation to visual attention, *Human-Computer Interaction*, vol. 12, no. 4, pp. 439-462, 1997.
2. P. Langley and D. Choi, A unified cognitive architecture for physical agents, in *Proceedings of the National Conference on Artificial Intelligence*, vol. 21, no. 2. MIT Press, 2006, p. 1469.
3. D. Garlan, Formal modeling and analysis of software architecture: Components, connectors, and events, in *Formal Methods for Software Architectures*. Springer, 2003, pp. 124-159.
4. J. Rumbaugh, I. Jacobson, and G. Booch, *Unified modeling language reference manual*, the. Pearson Higher Education, 2004.
5. S. Friedenthal, A. Moore and R. Steiner, *A practical guide to SysML: the systems modeling language*. Elsevier, 2011.

*Холод Дмитро Віталійович, студент  
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара*

*Науковий керівник: Клименко Світлана Володимирівна,  
кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри  
кібербезпеки і комп'ютерно-інтегрованих технологій  
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара*

## **РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЙ В ЕТИЧНОМУ, ЗАКОННОМУ ТА СОЦІАЛЬНО ВІДПОВІДАЛЬНОМУ СПОСОБІ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1565/>

### **Технологічні аспекти:**

Інформаційні технології: Розширення доступу до комп'ютерів, смартфонів та інших пристроїв, а також швидкий розвиток програмного забезпечення, сприяють збільшенню обсягів інформації та полегшують її обробку.

Інтернет: З'єднання світу через Інтернет має величезний вплив на комунікацію, освіту, розваги та економіку.

### **Економічні аспекти:**

Економіка знань: Інформація та знання стають важливими валютами, що визначають конкурентоспроможність країни. Країни, які активно інвестують у науку та технології, зазвичай мають стійкіший економічний розвиток.

Електронна комерція: Широке використання електронних платіжних систем, онлайн-торгівлі та електронних фінансових послуг сприяє зростанню глобальної економіки.

### **Технічні аспекти:**

Кібербезпека: Забезпечення безпеки в інформаційному просторі стає критичним завданням. Кіберзагрози включають хакерські атаки, кібершпигунство та інші форми кіберзлочинності.

Біг даних: Здатність ефективно обробляти та аналізувати великі обсяги даних дає можливість отримати нові інсайти та приймати більш обґрунтовані рішення.

Загальна ідея полягає в тому, що інформаційне суспільство визначається технологічними інноваціями, які впливають на всі сфери життя. Важливо також враховувати етичні та правові аспекти використання технологій, збереження приватності та рівноправ'я доступу до інформації. Однак разом із цим, інформаційне суспільство може вироджуватися у суспільство, що розділяється інформаційними нерівностями та викликами, що виникають з плином часу.

### **Етичні аспекти:**

Конфіденційність та приватність: Із зростанням обсягів збирається та оброблюється особиста інформація. Етичне використання технологій передбачає не тільки збереження конфіденційності, а й відповідальне та добросовісне ставлення до особистих даних користувачів.

Автономні системи: Розвиток штучного інтелекту та автономних систем породжує питання етики використання таких технологій. Наприклад, як регулювати вирішення моральних конфліктів для автономних автомобілів.

### **Правові аспекти:**

Кібербезпека та кіберзаконодавство: Забезпечення безпеки в інформаційному просторі вимагає розвитку та виконання ефективного кіберзаконодавства, що визначає відповідальність за кіберзлочини та заходи захисту.

Захист авторських прав: З розвитком цифрових технологій зростає ризик порушення авторських прав. Законодавство повинно враховувати ці аспекти та забезпечувати справедливий розподіл вигод для творців інтелектуальної власності.

### **Збереження приватності:**

Захист особистих даних: Важливим елементом є регулювання збору, зберігання та використання особистих даних. Закони про захист особистих даних ставлять вимоги до компаній та організацій щодо обробки особистої інформації користувачів.

Транспарентність: Забезпечення прозорості у використанні даних і алгоритмів допомагає користувачам розуміти, як їхні дані використовуються та приймати обізнані рішення.

### **Рівноправ'я доступу до інформації:**

Цифрова діловідповідальність: Забезпечення рівноправ'я доступу до інформації вимагає врахування цифрової діловідповідальності, тобто забезпечення доступу до інтернету та інших технологій для всіх шарів суспільства.

Інтернет для всіх: Заходи повинні призначатися для того, щоб зменшити цифровий розрив та забезпечити доступ до інтернет-ресурсів для всіх груп населення.

Загальна ідея полягає в тому, що розвиток технологій повинен супроводжуватися ефективним правовим та етичним каркасом для забезпечення захисту прав та інтересів користувачів, а також забезпечення рівних можливостей у доступі до цифрових ресурсів.

Ось деякі впровадження, які можуть поліпшити ситуацію з розвитком технологій:

### **Законодавча база для захисту приватності:**

Закони про захист особистих даних: Розробка і впровадження законів, які регулюють збір, зберігання та використання особистих даних. Забезпечення права на забвння та контроль за власною інформацією.

### **Прозорість і відкритість:**

Вимоги до транспарентності: Зобов'язання компаній та організацій надавати користувачам чітку інформацію щодо того, як їхні дані використовуються, та як працюють алгоритми прийняття рішень.

### **Цифрова діловідповідальність:**

Доступ до інтернету: Забезпечення широкого доступу до інтернету для всіх груп населення, зокрема, для територій і соціальних груп, які стикаються із складнощами у доступі до технологій.

### **Безпека та кіберзахист:**

Стандарти кібербезпеки: Розробка і впровадження стандартів для захисту інформації та інфраструктури в цифровому середовищі.

### **Етика штучного інтелекту та автономних систем:**

Етичні кодекси для розробників: Створення етичних стандартів для розробників інтелектуальних систем, враховуючи прозорість, відповідальність та справедливість.

### **Авторське право та інтелектуальна власність:**

Адаптація авторського права: Законодавчі ініціативи, які враховують специфіку цифрового середовища та забезпечують захист прав творців та сприяють інноваціям.

### **Судова система:**

Ефективна судова система: Створення механізмів для швидкого та ефективного розгляду справ, пов'язаних із порушенням кіберзахисту, порушенням приватності та іншими цифровими аспектами.

### **Едукація та освіта:**

Програми з цифрової грамотності: Впровадження програм, що сприяють розумінню цифрових технологій та їхнього етичного використання в різних вікових та соціокультурних групах.

Ці ідеї можуть служити основою для створення комплексного каркасу, який сприятиме розвитку технологій в етичному, законному та соціально відповідальному способі.

*Шевченко Дмитро Віталійович, аспірант,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
ORCID: 0009-0001-7736-8263*

*Голуб Белла Львівна, кандидат технічних наук, доцент,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
ORCID: 0000-0002-1256-6138*

## **АРХІТЕКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОГО КОМПОНЕНТУ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1585/>

**Актуальність дослідження.** Атмосферне повітря є невід'ємним та життєво важливим компонентом екосистеми нашої планети. Воно виконує критичні функції, зокрема, забезпечення киснем для дихання всіх живих

організмів. Кисень, який є основним компонентом атмосферного повітря, життєво необхідний для підтримки метаболічних процесів у клітинах тварин, людини та багатьох видів мікроорганізмів.

Негативний вплив забруднення повітря на здоров'я людини є значним і різноманітним. Воно може призводити до захворювань дихальних шляхів, серцево-судинних порушень, зниження імунної відповіді організму, а також впливати на розвиток хронічних захворювань. Крім того, забруднене повітря негативно впливає на тварин і рослини, пошкоджуючи їхнє здоров'я та життєздатність, що в свою чергу може мати руйнівні наслідки для екосистем.

Таким чином, стан атмосферного повітря має вирішальне значення для здоров'я і благополуччя всіх живих істот на планеті, а також для стабільності та сталості глобальних екосистем. Це підкреслює необхідність постійного моніторингу та ефективних заходів щодо зменшення забруднення повітря.

Необхідно визначати фактори, які погіршують стан навколишнього середовища, щоб дати оцінку виникаючих процесів та надати рекомендації для попередження можливих екологічних проблем.

**Станції моніторингу якості повітря.** Станції моніторингу якості повітря (СМКП) – це пристрої, які збирають дані про якість повітря в атмосфері. Ці дані використовуються для оцінки якості повітря.

СМКП можуть бути стаціонарними або пересувними. Стаціонарні СМКП встановлюються в певних місцях, наприклад, у містах, промислових районах або на узбережжі. Пересувні СМКП можуть використовуватися для моніторингу якості повітря в різних місцях, наприклад, у лісах, горах або в районах з високою концентрацією забруднення повітря. СМКП зазвичай складаються з наступних компонентів що виконують ряд взаємозалежних дій:

**Збір даних** відбувається за допомогою пристроїв, які збирають дані про якість повітря, що можуть бути різними, наприклад, датчики, фотометри або спектрометри.

**Обробка даних** – робота пристроїв, які обробляє дані. Система обробки даних може включати в себе комп'ютер, програмне забезпечення та інші електронні пристрої.

**Передача даних** – передача даних з СМКП до центрального сервера. Система може включати в себе модем, мережний адаптер або інші пристрої зв'язку.

**Архітектура системи.** Основою для розробки будь-яких систем оцінок та прогнозування стану довкілля є поточний всебічний аналіз стану навколишнього середовища, впливів різних галузей народного господарства на довкілля.

Для адекватної оцінки навколишнього середовища не обійтися без станцій збору даних навколишнього середовища. Оскільки система моніторингу екологічних параметрів складається з декількох модулів, наприклад, серверу збору даних, підсистеми адміністрування і великої кількості датчиків виникла потреба у підсистемі візуалізації і аналізу яка б була зручною у використанні для вченого або дослідника.



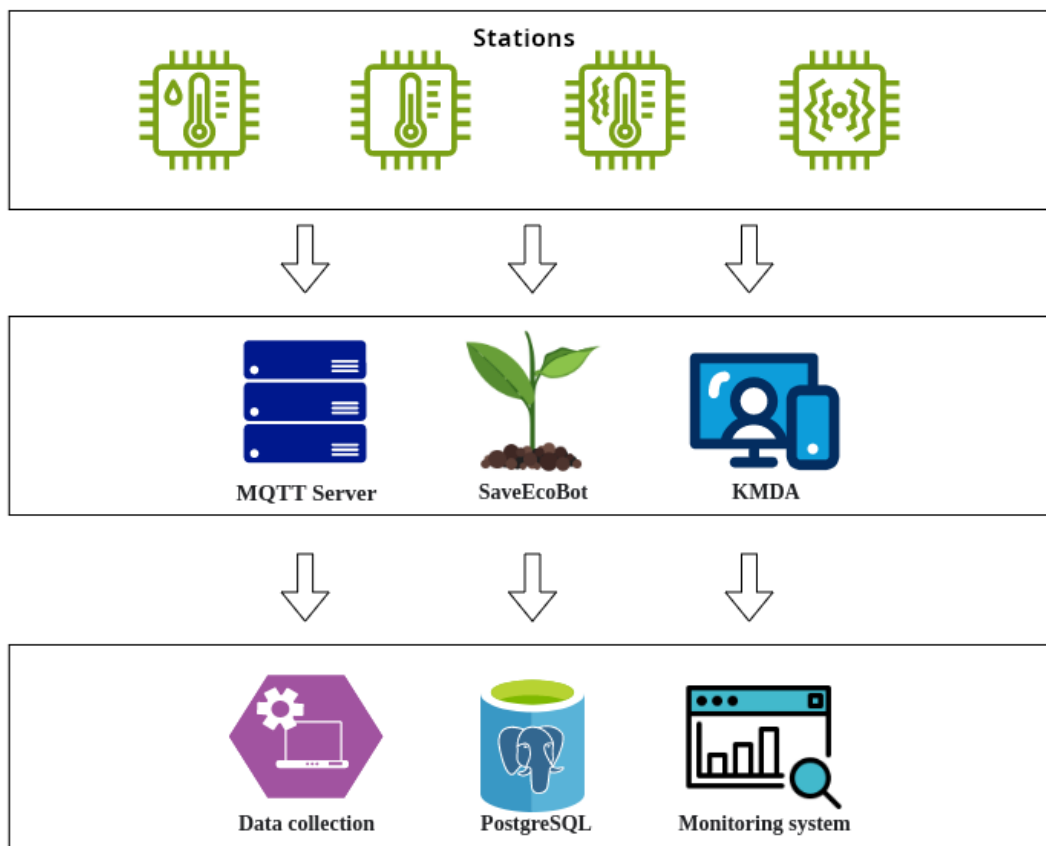


Рис.1 Архітектура системи

Збір даних відіграє ключову роль у розробці інформаційно-аналітичних систем, особливо у контексті оцінювання стану атмосферного повітря, де точність і актуальність даних є критичними. В цьому процесі ми використовуємо різноманітні джерела для збору інформації, що гарантує комплексний підхід до аналізу стану повітря.

Першим інструментом збору даних є бот SaveEcoBot [5], який є інноваційним рішенням для моніторингу якості повітря. Цей бот збирає дані з різних датчиків та сенсорів, розміщених у різних точках, надаючи цінну інформацію у реальному часі.

Другим джерелом даних є відкритий ресурс Київської міської державної адміністрації (КМДА) [4]. Цей ресурс надає доступ до офіційної статистики та результатів моніторингу, проведених міськими службами. Дані від КМДА включають в себе широкий спектр показників, які допомагають у створенні об'єктивної картини стану атмосферного повітря в Києві.

Третім джерелом є MQTT сервер, який використовується як механізм для збору та передачі даних від різних сенсорів та пристроїв. MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) є легким та ефективним протоколом обміну повідомленнями, який оптимізований для взаємодії між пристроями з обмеженими ресурсами та в умовах нестабільного з'єднання. Це забезпечує надійність та ефективність збору даних з різних точок.

Після збору даних важливим етапом є їх зберігання та обробка. У нашому випадку для цих цілей використовується система керування базами даних PostgreSQL[2]. PostgreSQL – це високопродуктивна, відкрита система керування



реляційними базами даних. Використання цієї бази даних в проекті забезпечує ефективне управління даними та їх безпеку, що є ключовим для наукових досліджень та аналітичних висновків у сфері моніторингу атмосферного повітря.

Сервер, що є основою для роботи системи та механізму збору даних, було спроектовано і реалізовано з використанням мови програмування Python та фреймворку Django [4], обраного за його високу продуктивність і відмінні можливості розширення. Використання цих технологій також сприяє інтеграції з іншими інструментами та системами, що розширює можливості для майбутнього розвитку проекту.

## **ВИСНОВКИ**

Реалізована архітектура компоненту системи моніторингу якості атмосферного повітря відіграє ключову роль у забезпеченні надійного та стабільного збору даних. Це дозволяє не лише гарантувати точність та актуальність інформації, але й забезпечує її безперервне оновлення майже в реальному часі. Такий підхід відкриває нові можливості для користувачів, які тепер можуть своєчасно відстежувати зміни в якості повітря та реагувати на них відповідно.

Ця інформація є критично важливою для державних органів у процесі адаптації та оптимізації національної екологічної політики. На основі отриманих даних можна вносити зміни в екологічні стандарти, регулювати гранично допустимі норми викидів, зміцнювати контроль за діяльністю, яка може бути потенційно шкідливою для навколишнього середовища, а також удосконалювати економічні стимули та обмежувальні заходи для більшої ефективності екологічної політики.

Завдяки планам щодо подальшого розвитку системи, зокрема інтеграції модулів OLAP та Data Mining, відкриваються перспективи для більш глибокого і комплексного аналізу даних. Це дозволить не лише виявляти нові кореляції між різними факторами, що впливають на якість повітря, але й робити прогнози, виявляти тренди, які стануть фундаментом для розробки більш ефективних стратегій у галузі моніторингу та управління станом атмосферного повітря.

### **Список використаних джерел:**

- [1] IoT Solution(City). Available from: <https://www.mdpi.com/1424-8220/19/15/3401>
- [2] PostgreSQL documentations. Available from: <https://www.postgresql.org/docs/>
- [3] Django documentations. Available from: <https://docs.djangoproject.com/>
- [4] ASM Kyiv source. Available from: <https://asm.kyivcity.gov.ua/>
- [5] SaveEcoBot API. Available from: <https://www.saveecobot.com/static/api>

## Секція 2. Економічні науки

*S. Kharin, Doctor of Engineering, Professor,  
Dnipro University of Technology, Dnipro  
ORCID: 0000-0002-8500-163X*

### **MANAGEMENT OF ELECTRIC VEHICLE PRODUCTION DEVELOPMENT AND ECONOMIC DECARBONIZATION**

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1556/>

At the end of autumn 2021, the UN Climate Change Conference (COP26) was held in Glasgow. At the conference, important decisions were made to reduce the harmful impact of the global economy on the planet's climate. As a result of this conference, it was noted that greenhouse gas emissions into the atmosphere are very high and measures to reduce them are clearly insufficient to stop the destruction of the planet's climate. It was also pointed out that it is necessary to strengthen support from the international community for those countries that are susceptible to the most negative impacts of climate change; it was noted that such support is currently insufficient. In the period since COP26, little progress has been made towards limiting the increase in the temperature of the planet's atmosphere to 1.5 °C. This was written, in particular, in the "State of Climate Action 2023" report published at the end of 2023 [1]. Published under Systems Change Lab, this report is a joint effort of the Bezos Earth Fund, Climate Action Tracker (a project of Climate Analytics and NewClimate Institute), ClimateWorks Foundation, the UN Climate Change High-Level Champions and World Resources Institute [2].

The State of Climate Action report noted that sales of electric vehicles have more than tripled since 2020, and they are the only indicator of 42 indicators that must be met to achieve climate solutions. The remaining indicators were not achieved. Many indicators are far from being met.

Road transport plays an important role in the modern economy. Transportation by car is one of the most widespread transportations of passengers and cargo. Such transportation is flexible in terms of the choice of start and end times and routes, which is impossible to implement to such an extent, for example, in the case of rail transport. Cars allow you to transport passengers and cargo at high speed. The logistics advantages of road transport are also expressed in the fact that the loading and unloading of goods is greatly simplified, and the time of such operations is greatly accelerated.

A serious disadvantage of road transport is its significant contribution to the pollution of the planet's atmosphere with harmful gases. This problem can be solved by switching to using electric vehicles instead of cars with internal combustion engines. Electric vehicles can be passenger and cargo, and even have a fairly large

load capacity. The use of electric vehicles will provide many of the important benefits of road transport while achieving climate neutrality.

The development of electric vehicles in the world is most evident in countries such as China, the USA, Germany, other European countries, and South Korea. Electric cars are starting to be produced in countries where traditional cars were not previously common. Many countries are committed to using electric vehicles but are not currently producing them. Electric cars are produced both by companies that traditionally produced cars, and by companies that have never produced such products. This is an important feature of the modern world economy.

The production of electric vehicles needs to be increased so that they gradually replace cars with internal combustion engines. The objectives of innovative management in this direction are the development and efficient production of high-capacity batteries and high-power chargers that allow you to quickly charge electric vehicle batteries. Measures to reduce the cost of electric vehicles and the development of electric mobility infrastructure are also necessary. Electric vehicles will solve the transport problem and provide an important contribution to the decarbonization of the global economy.

Comprehensive measures towards decarbonization management may include the following:

- coordinated adoption of an international program for decarbonization of the economy and its strict compliance;
- the fastest possible introduction of electric vehicles instead of traditional cars;
- development of wind power, solar power plants;
- use of nuclear energy and small modular reactors;
- reducing the energy intensity of the gross domestic product of the world at an accelerated pace;
- increasing investment in innovative projects in the field of development of electric vehicles.

Electric vehicles play a leading role in comprehensive measures to decarbonize the global economy.

### **References:**

1. State of Climate Action 2023. The Climate Action Tracker (2023). Retrieved from <https://climateactiontracker.org/publications/state-of-climate-action-2023/>.
2. State of Climate Action 2023. World Resources Institute (2023). Retrieved from <https://www.wri.org/research/state-climate-action-2023#:~:text=The%20State%20of%20Climate%20Action,warming%20to%201.5%C>.

## **СУТНІСТЬ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1546/>

Маркетингова діяльність є ключовим фактором, який визначає успіх і конкурентоспроможність підприємства в сучасних умовах ринкової економіки. Сутність маркетингу полягає в систематичному аналізі, плануванні та реалізації стратегій, спрямованих на задоволення потреб та очікувань клієнтів, а також в ефективному використанні ресурсів для досягнення конкурентних переваг.

Маркетингова діяльність складається з наступних компонентів (рис.1.).

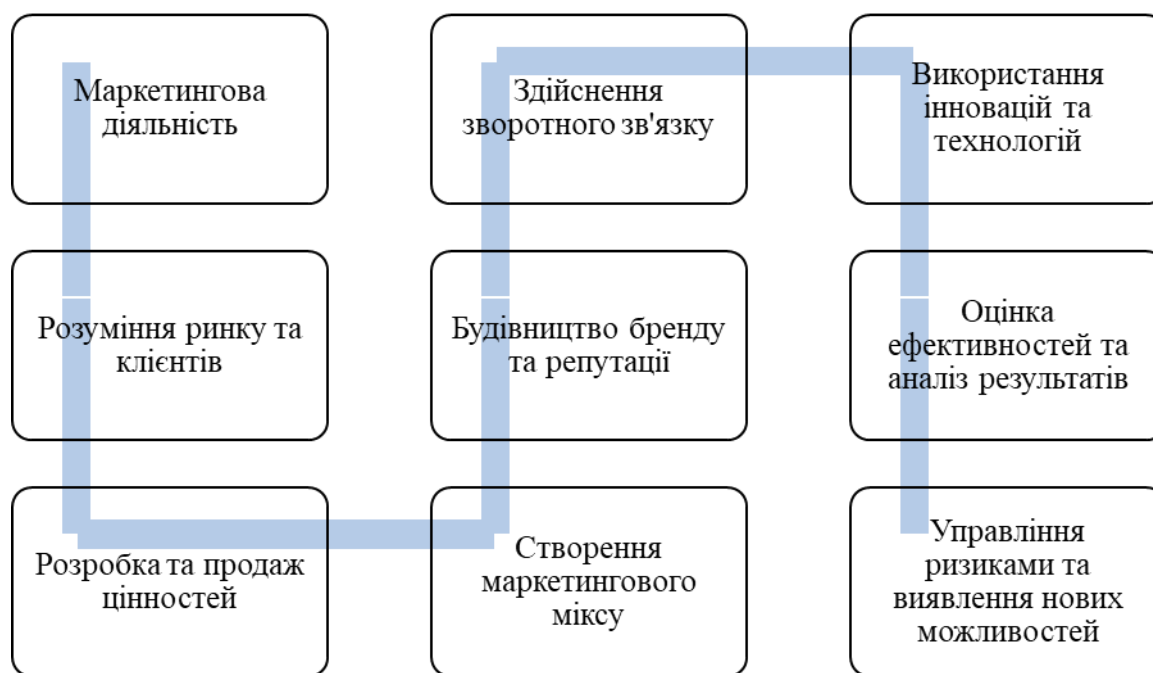


Рисунок 1. Компоненти маркетингової діяльності

Джерело: складено автором

Згідно з рисунком маркетингова діяльність складається з наступних компонентів:

1. Розуміння ринку та клієнтів – маркетингова діяльність передбачає глибоке вивчення ринкових умов, конкурентного середовища та потреб споживачів. Сприяє збору та аналізу інформації про цільову аудиторію, їхні побажання та проблеми.

2. Розробка та продаж цінностей – маркетинг визначає цінності, які товар чи послуга пропонує споживачеві. Спрямована на створення продуктів, які відповідають потребам ринку та надають значну користь

3. Створення маркетингового міксу – Маркетинг включає у себе ефективне управління продуктом (Product), ціною (Price), місцем (Place) та просуванням (Promotion). Ці елементи спільно формують маркетинговий мікс, який максимізує вплив на споживачів.

4. Будівництво бренду та репутації – маркетингова діяльність сприяє формуванню позитивного бренду та репутації підприємства. Сильний бренд викликає довіру споживачів та може бути ключовим фактором в їхньому виборі.

5. Здійснення зворотного зв'язку – Маркетингові стратегії включають в себе створення механізмів для отримання зворотного зв'язку від клієнтів, що дозволяє адаптувати продукцію та послуги під їхні очікування. Також, акцент на підтриманні відносин із клієнтами допомагає забезпечити лояльність споживачів

6. Використання інновацій та технологій – Маркетингова стратегія повинна враховувати інновації та технологічні зміни в галузі. Використання сучасних засобів інформаційної технології, цифрового маркетингу та аналітики може значно підвищити ефективність кампаній

7. Оцінка ефективностей та аналіз результатів – Маркетинг включає систематичний аналіз ефективності кампаній та стратегій. Використання ключових показників ефективності (KPI) дозволяє визначити та коригувати маркетингові заходи для досягнення найкращих результатів

8. Управління ризиками та виявлення нових можливостей – маркетингове управління допомагає підприємству виявляти ризики та можливості в ринковому середовищі, щоб вчасно реагувати на зміни та використовувати стратегічні можливості.

Усі ці аспекти маркетингової діяльності, які враховують потреби споживачів, створюють цінність продукту та визначають його унікальність на ринку, є важливими факторами підвищення конкурентоспроможності підприємства. Правильно побудована стратегія маркетингу може значно вплинути на успіх бізнесу та його здатність забезпечити стабільний розвиток в умовах зростаючої конкуренції.

Зупинимось на деяких компонентах більш детально. Розуміння ринку та клієнта є стратегічно важливим елементом маркетингової діяльності, що дозволяє підприємствам ефективно взаємодіяти з оточуючим середовищем та адаптуватися до змін в умовах конкуренції. Цей процес передбачає систематичний аналіз ринку, конкурентів, а також ретельне дослідження потреб та вимог цільової аудиторії.

Розуміння ринку та клієнта складається з наступних елементів:

– маркетингове дослідження – це спрямована на отримання об'єктивної інформації система, яка дозволяє збирати та аналізувати дані про ринкові умови, тенденції та конкурентну діяльність. Здійснення досліджень розкриває можливості та загрози, що впливають на стратегію підприємства;

– сегментація ринку включає визначення груп споживачів, які мають спільні характеристики та потреби. Розподілення аудиторії за сегментами

дозволяє підприємству спрямовувати зусилля на кожен сегмент окремо, оптимізуючи стратегію;

- глибоке вивчення потреб та бажань клієнтів дозволяє підприємству розробляти продукти та послуги, які відповідають їхнім очікуванням. Аналіз скарг та відгуків допомагає виправляти недоліки та удосконалювати пропозиції;

- створення детального клієнтського профілю включає в себе визначення характеристик та цінностей ідеального клієнта. Цей інструмент допомагає в підборі ефективних комунікаційних стратегій;

- вивчення конкурентів допомагає підприємству зрозуміти їхні стратегії, сильні та слабкі сторони. Це формує основу для визначення власної конкурентної переваги.

Розуміння ринку та клієнта є динамічним процесом, який вимагає постійного оновлення та адаптації до змін. Інформація, отримана в результаті цього процесу, є основою для розробки стратегій маркетингу, які не тільки задовольняють потреби клієнтів, але й забезпечують стійкість та конкурентні переваги підприємства на ринку.

Наступний компонент будівництво бренду і репутації.

Бренд – це більше, ніж лише логотип чи назва товару. Це визначення, яке вражає індивідуальність та цінності вашого підприємства в очах споживачів. Будівництво бренду – це систематичний процес, спрямований на створення визнання, позитивних асоціацій і довіри до вашого бренду.

Ідентичність бренду – це визначення того, хто ви є, що ви робите, і чому це важливо для вашої цільової аудиторії. Це включає в себе цінності, місію, візію та унікальні риси, які роблять ваш бренд відмінним;

Стратегія бренду – розробка стратегії, яка визначає, як ваш бренд буде взаємодіяти із споживачами. Це включає в себе комунікаційні підходи, канали та способи позиціонування;

Логотип та візуальна ідентичність – створення логотипу та візуальної ідентичності, які відображають ваш бренд. Це включає в себе колір, шрифт, графіку та інші елементи, що формують візуальне враження;

Брендова комунікація – це розвиток послідовної та унікальної комунікації для взаємодії із споживачами. Це може включати в себе рекламу, соціальні мережі, відносини з громадськістю та інші канали;

Взаємодія із споживачем – це активна участь у взаємодії із споживачами, відгуки на їхні питання та коментарі, а також створення позитивного досвіду взаємодії з брендом.

Репутація – це оцінка та враження, яке споживачі, клієнти та громадськість взагалі мають про ваше підприємство. Будівництво репутації – це процес управління сприйняттям вашого бренду на ринку. Будівництво бренду та репутації є невід'ємною частиною стратегії маркетингу, що допомагає підприємству стати впізнаваним, довіреним та забезпечити стійкий успіх на ринку.

Наступний компонент Маркетинговий мікс – це стратегічний інструмент, який визначає елементи, які підприємство використовує для впливу на

споживачів і досягнення маркетингових цілей. Цей підхід, відомий також як "4P" – продукт (Product), ціна (Price), місце (Place) та просування (Promotion), визначає основні аспекти стратегії маркетингу (рис.2).

Згідно рисунку створення маркетингового міксу включає в себе чотири основних компоненти:

1. Продукт. Це не лише сам товар, але і його атрибути, дизайн, якість та унікальні характеристики. Створення продукту, який відповідає потребам клієнтів, є ключовим елементом маркетингового міксу.

2. Ціна. Визначення оптимальної цінової стратегії, яка відображає споживачам цінність продукту та забезпечує конкурентоспроможність. Ціна також включає знижки, акції та інші акційні можливості.

3. Місце. Розробка стратегії розподілу, яка визначає, як продукт потрапляє на ринок. Це охоплює вибір каналів реалізації, логістику, дистрибуцію та місце розташування товару.

4. Просування. Розробка та використання засобів просування продукту, щоб привернути увагу цільової аудиторії. Це включає рекламу, особистий продаж, звітність та просування через соціальні мережі.

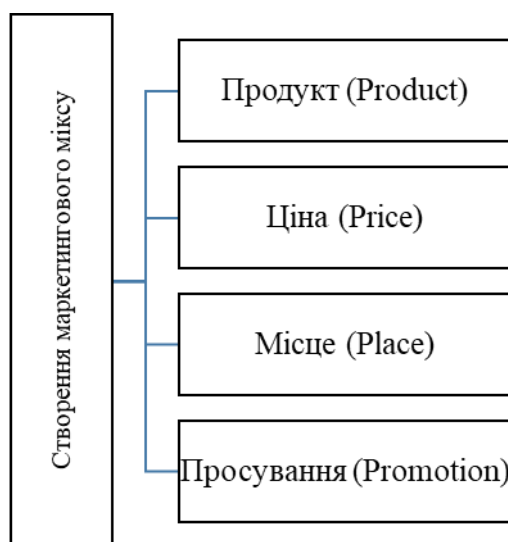


Рисунок 2. Створення маркетингового міксу  
Джерело: складено автором

Створення маркетингового міксу вимагає глибокого розуміння ринкових умов, конкурентного середовища та потреб цільової аудиторії для досягнення стратегічних цілей підприємства.

Управління ризиками – це систематичний підхід до ідентифікації, оцінки та управління потенційними загрозами та невизначеністю, які можуть вплинути на досягнення цілей підприємства. Це ключовий елемент стратегічного планування та допомагає підприємствам зменшити вплив негативних подій та максимізувати можливості. Управління ризиками складається з

– Визначення потенційних загроз та невизначеностей, які можуть виникнути під час виконання проектів або реалізації стратегій;



- Аналіза імовірності та впливу ризикованих подій для визначення їхнього рівня значущості та придатності для управління;
- Розробки планів та стратегій для управління і зменшення ризиків, включаючи прийняття, перенесення, зменшення чи уникнення ризику;
- Систематичного моніторингу та оцінки ризиків протягом часу, а також прийняття заходів для їхнього контролю та зменшення.

Виявлення нових можливостей – це процес виявлення та використання перспективних напрямків, які можуть призвести до успіху та розвитку підприємства.

Управління ризиками та виявлення нових можливостей є важливими елементами стратегічного управління, які допомагають підприємствам адаптуватися до змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі та забезпечують їх стійкий розвиток.

Таким чином, маркетингова діяльність визнається ключовим фактором підвищення конкурентоспроможності підприємства в умовах сучасного бізнес-середовища. Сутність маркетингу полягає в комплексному підході до задоволення потреб і бажань клієнтів, а також в управлінні всіма аспектами виробництва та збуту продукції чи послуги. Його роль визначається не тільки рекламою та продажами, але й в умінні адаптуватися до змін на ринку, вивченні конкурентного середовища та побудові відносин із споживачами.

Маркетингова стратегія є важливим інструментом управління брендом, формуванням позитивної репутації, та створенням унікального конкурентного переваги. Вона дозволяє підприємству ліпше розуміти своїх клієнтів, адаптувати продукцію до їхніх потреб, та ефективно конкурувати в насичених ринкових умовах.

Підвищення конкурентоспроможності через маркетингову діяльність включає в себе не лише збільшення обсягу продажів, але й підтримку стабільності та стійкості підприємства в умовах змін. Застосування сучасних інструментів маркетингу дозволяє швидше реагувати на зміни відносин споживачів, використовувати технологічні інновації та виходити на нові ринки.

Отже, в сучасному бізнес-середовищі успішна маркетингова стратегія визначає не тільки виживання, але і процвітання підприємства. Її сутність у тому, щоб не просто пропонувати товар чи послугу, але створювати цінність для клієнтів, виявляти їхні потреби та впевнено адаптуватися до змін, що дозволяє підприємству залишатися конкурентоздатним у динамічному світі бізнесу.

### **Література:**

1. Белявцев М.І. Маркетинговий менеджмент: К.: Центр навчальної літератури, 2012. – 407 с.
2. Белова Т. Г. Маркетингові дослідження : Конспект лекцій для студ. за напрямом підготовки 6.030507 «Маркетинг» усіх форм навчання. К. : НУХТ, 2010. – 131с.

*Євтушенко Артур Миколайович, магістрант,  
Сумський національний аграрний університет*

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

## **ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТНИХ ПЕРЕВАГ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1532/>

Забезпечення конкурентних переваг аграрних підприємств в сучасних умовах є важливою та актуальною задачею для сільськогосподарського сектору, бо від цього взагалі може залежати майбутнє країни. Наразі Україна стикається з серйозною проблемою, якою є збройна агресія Росії. Це є викликом для сільськогосподарських підприємств як фінансовим, так і управлінським, який залишить свій слід на десятиліття. Учасникам аграрного сектору вкрай важливо бути готовими до раптових підвищень цін на сировину та енергію, змін кліматичних і змін в правилах імпорту та експорту, що ускладнює процес прогнозування доходності та прибутковості. Забезпечити конкурентну перевагу зможе той, хто найшвидше зреагує на такі зміни. В той же час і зростає конкуренція на світовому ринку. Варто випускати продукт, що по своїм характеристикам відмінний від конкурентів. Не всі «гравці» ринку здатні залишатись на ньому через переваги інших суб'єктів – це характеризується як конкурентоспроможність. Сучасні тенденції та проблеми розвитку підприємницької діяльності в аграрному секторі зумовлюють поєднання цілей та стратегій при вирішенні існуючих проблем, особливо якщо стоїть завдання збереження та підвищення конкурентоспроможності [1].

Суттєвий вплив на конкурентоспроможність має глобалізація, вона збільшує взаємозалежність підприємств, що ускладнює їх роботу. Залежно від глобалізації виділяють такі рівні конкурентоспроможності підприємства: світове лідерство, національне лідерство, галузеве лідерство і крайнім є пороговий рівень. Якщо підприємство перебуває нижче за пороговий рівень, тоді його потенціал вважається зовсім не конкурентоспроможним [2].

Щодо забезпечення конкурентних переваг аграрних підприємств слід виділити декілька ключових аспектів. Основним є впровадження сучасних агротехнологій та зміна спеціалізації підприємства в разі необхідності (якщо рівень родючості певних культур не є задовільним) – це дозволяє зосередитись на своїх сильних сторонах і забезпечити стабільність; оптимізація ланцюга постачання, що також позитивно впливає на ефективність роботи сільськогосподарського підприємства. Технологічний прогрес відіграє важливу роль у досягненні конкурентних переваг. Впровадження сучасних технологій, таких як автоматизація та робототехніка, дозволяє підприємствам підвищити продуктивність, знизити витрати та покращити якість продукції. Інновації і

наукові дослідження є ключовими для розробки нових сортів рослин, методів виробництва і продуктів, що дозволяє підприємствам залишатися попереду конкурентів.

Важливим аспектом є диверсифікація продукції та управління якістю продукції. Аграрні підприємства можуть розширити свій асортимент сільськогосподарської продукції або послуг, що дозволяє їм знижувати ризики, пов'язані з коливаннями цін на ринку та забезпечувати стабільність доходів. Забезпечення високої якості продукції та дотримання стандартів безпеки і екологічних норм допомагають виробникам отримувати довіру споживачів та зберігати доступ до міжнародних ринків [3].

Сучасна повістка не оминає і питання екології. Кожне підприємство має брати на себе екологічну відповідальність, впроваджувати екологічно чисті способи сільськогосподарського виробництва. Все це має позитивне відображення як на екологію, так і на репутацію фірми, а саме репутація і маркетинг зараз відіграють одну з ключових ролей в успішному підприємстві. Впровадження влучних маркетингових стратегій і розвиток свого сильного бренду впливає на сприйняття оточуючих. Доцільним є активне спостереження та реагування на коливання в попиті та уподобаннях споживачів, розширення ринків збуту та участь у світовій торгівлі, що включає в себе дотримання міжнародних стандартів та оперативне реагування на зміни в законодавстві.

Ефективне та конкурентоспроможне підприємство має залучати найкращий та найбільш кваліфікований кадровий склад, створювати комфортні умови для праці, стимулювати працівників до високих досягнень, адже людський капітал прямопропорційно впливає на результати діяльності. Необхідно уміти балансувати та раціонально управляти підприємством для підтримання фінансової стійкості, залучати інвестиції і розвивати інфраструктуру. В контексті забезпечення конкурентоспроможності сільськогосподарських підприємств важливу роль відіграє економічна політика держави, яка включає в себе різноманітні заходи і стратегії, спрямовані на покращення економічних умов і підтримку сектору сільського господарства [3; 4].

Отже, забезпечення конкурентних переваг вимагає комплексного підходу. Задля досягнення успіху фірми та подолання викликів підприємець повинен застосувати чи не весь спектр ідей, нові гнучкі стратегії та плани які допоможуть функціонувати та займати лідерські позиції на ринку.

### **Література:**

1. Павлюк Т. І. Сутність та роль конкуренції в ринковій економіці. Економіка та суспільство. 2016. Вип.6. URL: [https://economyandsociety.in.ua/journals/6\\_ukr/2.pdf](https://economyandsociety.in.ua/journals/6_ukr/2.pdf) и(дата звернення 24.12.2023).
2. Красняк О. П., Мицик В. О Конкурентоспроможність і конкурентні переваги підприємства в сучасних ринкових умовах. Ефективна економіка. 2019. № 11. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek\\_2019\\_11\\_21](http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2019_11_21) (дата звернення 21.12.2023).

3. Pylypenko, Nadiia M.; Pylypenko, Viacheslav V.; Kuchkova, Kristina O. Competitive Advantages of Agricultural Enterprises from the Perspective of the Analysis of the Competition's Conditions. Journal of Advanced Research in Law and Economics, [S. 1.], v. 9, n. 8, p. 2774-2789, dec. 2019. Available at: <https://journals.aserspublishing.eu/jarle/article/view/4144>. Date accessed: 11 dec. 2019. doi: [https://doi.org/10.14505//jarle.v9.8\(38\).27](https://doi.org/10.14505//jarle.v9.8(38).27)

4. Пилипенко Н. М. Економічна політика в контексті забезпечення конкурентоспроможності сільськогосподарських підприємств. Вісник СНАУ. Серія: економіка і менеджмент. 2005. № 6-7. С.87-90.

**Жадько Оксана Андріївна,**  
*аспірант, асистент кафедри екології,  
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк*

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

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

## **ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА НА БАЗІ ТЕРИТОРІЙ ТА ОБ'ЄКТІВ ПЗФ МІСТА ЛУЦЬКА**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1540/>

Об'єкти та території природно-заповідного фонду (далі – ПЗФ) – це установи, які одним з важливих завдань розглядають функції екологічної освіти, просвітництва та виховання [1, с. 117]. На даний час у великих містах, де такі об'єкти також наявні, недостатнім є використання потенціалу ПЗФ з метою організації практичних занять, начальних практик та інших видів освітньої діяльності закладів вищої освіти. Практичне наповнення контенту освітніх та методичних матеріалів, які використовуються у ЗВО в системі екологічної освіти – це актуальне завдання практики сучасного викладання екологічних дисциплін в університетах [1, 4].

У ряді попередніх досліджень авторів було детально розглянуто особливості сучасного наповнення та застосування інноваційних методик викладання курсів «Заповідна справа», «Екологічний моніторинг», «Охорона та раціональне використання атмосферного повітря» у вищій школі [1, с. 112; 2, с. 142]. Зокрема, у [3, с. 215] та у [4] оцінено доцільність та можливість використання результатів екологічного моніторингу різного рівня, який проводиться в межах об'єктів природно-заповідного фонду (далі – ПЗФ),

для виконання прикладних завдань освітнього процесу. Проте не було виокремлено питання організації практичних робіт у межах об'єктів ПЗФ, що розташовані у великому місті. Розглянемо дане питання на прикладі м. Луцька.

Станом на 2024 р. у місті Луцьку нараховується 8 об'єктів і територій природно-заповідного фонду. Серед них один належить до об'єктів державного значення – Луцький ботанічний сад «Волинь», а 7 об'єктів – належать до заповідних об'єктів місцевого значення: це Луцький зоологічний парк, два заказники - орнітологічний «Пташиний гай», загальнозоологічний «Гнідавське болото», та 5 пам'яток природи: гідрологічна, «Теремнівські ставки», та ботанічні: «Дубовий гай», «Меморіал», «Платан західний». Ще дві ботанічні пам'ятки природи місцевого значення в Луцьку втрачено на протязі останніх років: «Лесин ясен» був зламаний буревієм у 2020 р., а «Дуб плакучої форми», що зростав на території міського зеленого господарства, всох. Сучасний екологічний стан даних природоохоронних об'єктів з року в рік погіршується внаслідок значного антропогенного тиску і незадовільного або невідповідного встановлення режиму охорони, що супроводжується втратою їх природоохоронної та біоценотичної цінності. Оцінка такого стану з її щорічним поновленням та моніторингом – це завдання, яке може бути виконане із залученням здобувачів вищої освіти, майбутніх екологів. Саме на основі цього було розроблено цикл практичних та лабораторних робіт на кафедрі екології Луцького національного технічного університету, що проводяться в об'єктах природно-заповідного фонду м. Луцька.

Аналіз екологічного стану даних об'єктів у процесі практичних обстежень із залученням студентів – майбутніх екологів; визначення ступеня збереження біоценотичної складової; виміри окремих параметрів та екологічних показників (рівень шумового забруднення, хімічний склад повітря, рівень запиленості повітря; прозорість атмосферного повітря, тощо); біоіндикаційні дослідження (пасивна ліхеноіндикація, оцінка морфометричних показників листя дерев, ентомологічні обстеження індикаційного характеру) – це основний перелік завдань практичних робіт, які можуть виконуватися в об'єктах та на територіях ПЗФ великого міста.

### **Список літератури:**

1. Федонюк В. В., Іванців В. В., Федонюк М. А., Панькевич С. Г. Приклади використання інтернет-ресурсів у практичному курсі дисципліни «Заповідна справа». *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015, N 2 (46). С. 109-123. UPL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN\\_2015\\_46\\_2\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2015_46_2_13)
2. Федонюк В. В., Федонюк М. А., Панькевич С. Г. Досвід використання програми Google Earth при викладанні географічних дисциплін. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013. N 6 (38). С. 138-148. UPL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN\\_2013\\_38\\_6\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2013_38_6_14)

3. Fedoniuk M. A., Fedoniuk V. V., Ivantsiv V. V. Possibilities for improvement of environmental monitoring of precipitation in the city (a case of Lutsk). *Вісник Харківського національного університету імені ВН Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»*. Харків: 2019. Вип. 50. С. 210-219. [Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University, series «Geology. Geography. Ecology»] DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2019-50-16>
4. Федонюк М.А. До питання удосконалення системи державного екологічного моніторингу стану атмосферного повітря. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2013. № 2. UPL: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=541>

*Зубова Віталіна Вікторівна, старший викладач закладу вищої освіти  
кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки,  
Харківський національний університет  
імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна*

## **УПРАВЛІННЯ ВАЛЮТНИМ РИЗИКОМ БАНКУ: ТЕХНОЛОГІЯ КОГНІТИВНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1555/>

Управління валютним ризиком, що виникає внаслідок зміни курсів іноземних валют по відношенню до національної валюти, посідає важливе місце у системах банківського ризик-менеджменту.

Економічна сутність валютного ризику банку полягає в тому, що він є наслідком незбалансованості активів і пасивів за кожною із валют за термінами і сумами та пов'язаний з інтернаціоналізацією ринку банківських операцій, функціонуванням транснаціональних банків і компаній, міграцією капіталу поміж країнами та зростанням обсягів спекулятивних валютних операцій.

У деяких банках управління валютним ризиком здійснюється за допомогою системи лімітування валютного ризику, яка передбачає ліміти валютної позиції у розрізі валют, ліміти валютних позицій для бізнесових підрозділів, а також системи нормативів валютної позиції Національного банку України.

Валютний ризик – це ймовірність фінансових втрат у результаті зміни курсу валют, що може відбутися в період між укладенням контракту та фактичним виробництвом розрахунків за ним [1].

Валютний ризик складається з валютно-курсового ризику та ризику країни. Ризик країни – це ризик впливу зовнішнього середовища неекономічного характеру. Він складається з політичного ризику (зміна уряду) та ризику валютного контролю (можливість запровадження валютного мораторію в країні). Валютно-курсовий ризик, в свою чергу, має елементи бухгалтерського ризику, який негативно впливає на нетто-вартість активів та

пасивів банку при конвертації їх у фінансовій звітності в національну валюту (трансляційний ризик), а також валютно-економічний ризику – змінює вартість банку при негативних коливаннях валютного курсу. Економічний ризик включає ризик втрат за окремою укладеною угодою при здійсненні платежу в майбутньому (транзакційний ризик) та довгостроковий ризик – зміни майбутніх доходів та витрат в банку в цілому, тобто зміни грошових потоків банку [2, с. 17].

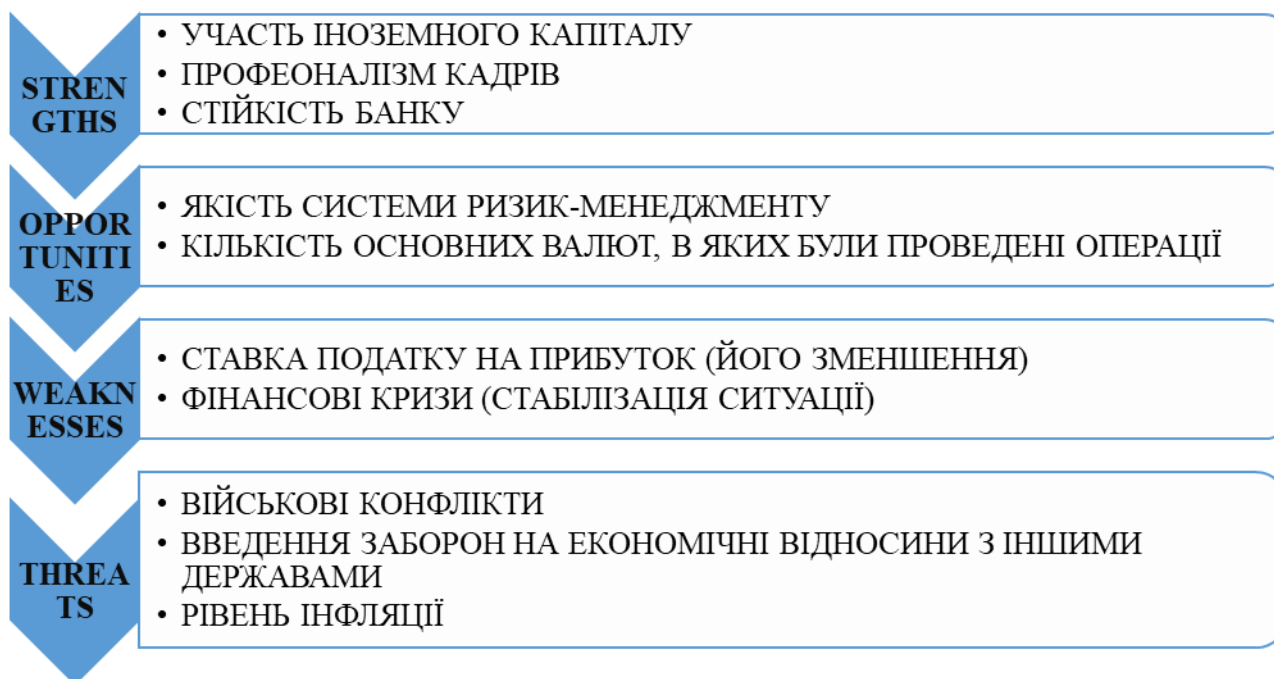
Для побудови когнітивної картки управління валютним ризиком банку необхідно сформувати цільову вершину-концепту, а також виділити внутрішні та зовнішні фактори, що на неї впливають.

У запропонованій когнітивній карті цільова вершина-концепту – це значення прибутку (збитку) щодо курсу долару (приведений до гривні).

Внутрішні та зовнішні фактори, що впливають на цільову вершину, наведені були згруповані за допомогою таблиць SWOT-аналізу та представлені в таблиці 1.

**Таблиця 1**

Внутрішні та зовнішні фактори, що впливають на вершину-концепту в когнітивній моделі



У попередній публікації автора [3, с. 125] на основі сформованих та згрупованих факторів, що впливають на валютний ризик банку, було впорядковано та реалізовано когнітивну карту.

В таблиці 2 наведено частину коефіцієнтів впливу вершин моделі один на одного.



Таблиця 2

## Коефіцієнти впливу вершин моделі

	<b>Результат від торгівлі іноземною валютою</b>	<b>Відношення прибутку (збитку) до курсу долару</b>	<b>Якість системи ризик менеджменту</b>	<b>Участь іноземного капіталу</b>	<b>Диференціація портфелю валют</b>	<b>Стійкість банку</b>
<b>Результат від торгівлі іноземною валютою</b>	-	-0,01	-	-	-	-
<b>Відношення прибутку (збитку) до курсу долару</b>	0,11	-	-	-	-	-
<b>Якість системи ризик менеджменту</b>	0,14	-0,32	-	-	-	-
<b>Участь іноземного капіталу</b>	0,28	-0,51	-	-	0,11	0,22
<b>Диференціація портфелю валют</b>	-	-0,85	-	-	-	-
<b>Стійкість банку</b>	-	-0,8	-	-	-	-

Сценарний аналіз – один із ефективних механізмів адаптації когнітивних карт у системи ризик-менеджменту. У побудованій моделі вибірково розглядався вплив окремих факторів (як зовнішніх, так і внутрішніх) на цільовий фактор.

Після когнітивної структуризації (таблиця 2) здійснюється розробка неформального опису знань про предметну область, котру можна наглядно зобразити у вигляді схеми, графа, матриці, а також таблиці чи тексту.

Проаналізована когнітивна модель може бути ефективним елементом у механізмі банківського ризик-менеджменту. Основними напрямками подальшого вдосконалення моделі є встановлення консонансу, дисонансу моделі, розробка додаткових сценаріїв управління валютним ризиком банку за допомогою імпульсних процесів.

Використання моделі когнітивних графів доцільно для отримання обґрунтованих рішень поведінки складної системи на стратегічну перспективу при великій кількості взаємозв'язків і взаємозалежностей.

### Література:

1. Методичні вказівки щодо інспектування банків «Система оцінки ризиків» // Постанова Правління Національного банку України від 15.03.2004 р. № 104. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bank.gov.ua>.
2. Кирилюк С. Валютні операції в комерційних банках // Банківська справа – 1998. – № 1. – С. 16-22.
3. Зубова В. В. Когнитивная модель управления валютным риском банка. Стан та перспективи розвитку фінансово-економічного потенціалу сучасних підприємств : Матеріали міжнар. науково-практ. конф., 23 серп. 2018 р. Дніпро, 2018. С. 124-127.

*Козлова Ольга Павлівна, доктор філософії,  
доцент кафедри рослинництва та агроінженерії,  
Херсонський державний аграрно-економічний університет*

## ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ОБГРУНТУВАННЯ РЕПРОДУКЦІЇ ХУРМИ ГІБРИДНОЇ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1543/>

*Diospyros* – листопадне дерево до 5-7 м заввишки з пірамідальною кроною. Стовбур та старі пагони рослини сірого кольору, кора з тріщинами, які утворюють густу сітку. Кора молодих пагонів світло-сіра, більш-менш гладенька. Однорічні пагони світло-зелені вкриті цятками, гладенькі. За один вегетаційний період хурма утворює пагони другого порядку, внаслідок цього швидко формується крона рослини. Листки прості, черешкові, цілісні, різної форми – видовжені, еліптичні, загострені біля верхівки, опушені. Верхня частина листка темно-зелена, нижня – світло-зелена.

Бруньки хурми гібридної конусовидної форми з двома зовнішніми, щільними, шкірястими, злегка опушеними темнокоричневими лусочками. Внутрішні лусочки мають таке густе опушення, що при поздовжньому розрізі деталі бруньки можна роздивитись лише при збільшенні під лупою чи мікроскопом (Табл.1).

**Таблиця 1**

Біометричні показники бруньок рослин хурми гібридної

Сорти	Розміри бруньки		Межі коливань	
	довжина, мм	ширина, мм	довжина бруньки, мм	ширина бруньки, мм
Нікітська бордова	6,62±0,27	3,68±0,07	3,49/8,80	3,05/4,47
Росіянка	6,93±0,08	3,83±0,17	3,82/8,93	3,58/5,01
Гора Говерла	7,78±0,31	4,68±0,27	4,19/7,80	4,02/5,69

Цвітіння хурми гібридної в умовах Південного степу України відбувається після розпускання листків і припадає на II декаду травня та I – декаду червня, коли квітки практично не пошкоджуються весняними заморозками, які навіть в умовах півдня України не є перешкодою для вирощування хурми (табл. 2).

**Таблиця 2**

Строки та тривалість цвітіння хурми гібридної у 2019 р дослідження

Сорти	Цвітіння	
	початок	кінець
Нікітська бордова	20.05-29.05	29.05 – 10.06
Росіянка	29.05–9.06	9.06–21.06
Гора Говерла	1.06–11.06	11.06–24.06

Після цвітіння, за нашими даними, протягом місяця відпадає від 1 до 30% зав'язі, за температури повітря 30-32 °С цей показник ще вищий. Плоди хурми – соковиті ягоди округлої форми завдовжки 13,24-17,70 мм, завширшки – 11,93-19,05 мм, масою 1,70-4,90 г. Плоди спочатку зелені, терпкі, потім стають жовтооранжевими, а при повній стиглості синювато-чорними з сизим нальотом. Стиглі плоди солодкі і приємні на смак, досягають у жовтні і довго тримаються на деревах після листопаду.

Насіння дрібне, коричневого кольору з маслянистим блиском, плоске, 9,76-12,21 мм завдовжки, 5,02-6,23 мм завширшки і завтовшки 2,47-3,69 мм. Насінневий шов ясно виражений, а рубчик ледь помітний. Зародок – 4,71-7,02 мм завдовжки.

Успіх інтродукції хурми гібридної насамперед визначається стійкістю до комплексу несприятливих факторів в осінньо-зимовий період, передусім до низьких температур. Для екзотів, яким є і хурма, рівень зимостійкості зумовлює можливість та перспективність інтродукції. Візуальні спостереження свідчать, що рослини хурми гібридної в умовах Південного степу України є зимостійкими. За нашими дослідження всі сорти хурми готувались на зимовий період: у вересні проводили вологозарядку усіх сортів; мульчували прикореневі зони (солома); укривались рослини агроволокном.

Проведена нами оцінка перезимівлі видів і сортів хурми, що інтродуковані в Херсонському державному аграрно-економічному університеті, свідчать про значний адаптаційний потенціал перспективність їх впровадження в умовах Південного степу України.

За морфологічними дослідження хурма є придатною для вирощування у цій кліматичній зоні, але потребує додаткових заходів захисту від морозів та зрошення.

### **Список використаної літератури:**

1. Гринник І. В. Перспективи вирощування малопоширених плодово-ягідних культур в сучасному садівництві. – Досягнення та концептуальні напрямки вирощування малопоширених плодових культур та переробки їх сировини (Збірник конференцій) К. – 2019 р.

2. Меженський В. М., Меженська Л. О. М43 Малопоширені плодові культури: Навчальний посібник / В. М. Меженський, Л. О. Меженська. – К.: ЦП "Компринт", 2016. – 544.
3. Клименко С.В. Збереження та поповнення колекцій, формування генофондів видів родів *Asimina Adans*, *Diospyros L.*, *Sambucus L.* / С. В. Клименко, О. В. Григор'єва, О. А. Грабовецька, Л. М. Колісник // Збереження та збагачення рослинних ресурсів шляхом інтродукції, селекції та біотехнології: монографія / Кол. авторів: Черевченко Т. М., Рахметов Д. Б., Гапоненко М. Б. [та ін.]; відп. ред. Т. М. Черевченко; НАН України, Нац. ботан. сад. ім. М. М. Гришка. – К.: Фітосоціоцентр, 2012. – С. 234-293.
4. Григор'єва О. В. Види роду *Diospyros L.* в Лісостепу України: інтродукція, біологічні особливості, репродукція // Автор-т на дис. на здоб. наук. ст. к. б. н.. – Київ, 2009. – 22 с.
5. Джан Т. В., Клименко С. В. Дослідження впливу екстрактів плодів хурми віргінської на гематологічні показники венозної крові щурів // Матеріали V Національного конгресу «Людина та ліки Україна». – Київ, 2012. – С. 46-47.
6. Григор'єва О. В., Клименко С. В. Хурма віргінська (*Diospyros virginiana L.*) у Лісостепу України. Різноманіття фітобіоти: шляхи відновлення, збагачення і збереження. Історія та сучасні проблеми. Матер. міжн. наук. конф., присвяченої 200-річчю заснування Кременецького ботанічного саду. Кременець–Тернопіль: Вид-во „Підручники і посібники”, 2007. – С. 50.
7. Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. Покрытосеменные. Справ. пособие – Под общ. ред. Кохно Н.А. – К.: Наук. думка, 1986. – С. 207-209.
8. Бризгалов Є. О. Зимові пошкодження субтропічних плодових рослин в умовах Києва – Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. – 1970. – 4. – С. 185-191.
9. Пономарьов А. Н. Изучение цветения и опыления - Полевая геоботаника. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. 2. – С. 7-19.
10. Мамаєв С.А. Основные принципы методик исследования древесных растений. – Тр. Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР. – Свердловск, 1975. – Вып. 94. – С. 3-14.
11. Плотнікова Л. С. Программа наблюдений за общим и сезонным развитием листовых древесных растений при их интродукции – Опыт интродукции древесных растений. – М., 1973. – С. 80-86.
12. Соколов С. Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений // Интродукция растений и зелёное строительство / Тр. Ботан. ин-та. АН СССР. – 1957. – Вып. 5. – С. 9-32.

*Краснянський Даніель, магістрант,  
Міжнародний університет фінансів*

*Науковий керівник: Коба Наталія Вікторівна,  
кандидат економічних наук, доцент,  
Міжнародний університет фінансів*

## **DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL COOPERATION OF UKRAINIAN COMPANIES DURING WAR**

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1563/>

The war made its own adjustments not only to the lives of Ukrainians, but also to the international trade of our country. The war in Ukraine will affect changes in trading partners, export structure and volumes of foreign trade. Today, along with the export of agricultural products, Ukraine is developing the export of IT, which, in our opinion, can provide our country with victory in the war. The IT sector is one of the most developed in the world and brought more than 7 billion to our country's economy in 2022. Thus, our country needs to export agricultural products, which constitute the largest part of the country's exports, and rapidly develop the export of IT services and fulfill its contractual obligations. even during the period of hostilities and show their partners not only the strength of our Armed Forces, but also the power of the economy and business.

So, the dynamics of Ukraine's exports and imports over the past eight years is shown in Figure 1.

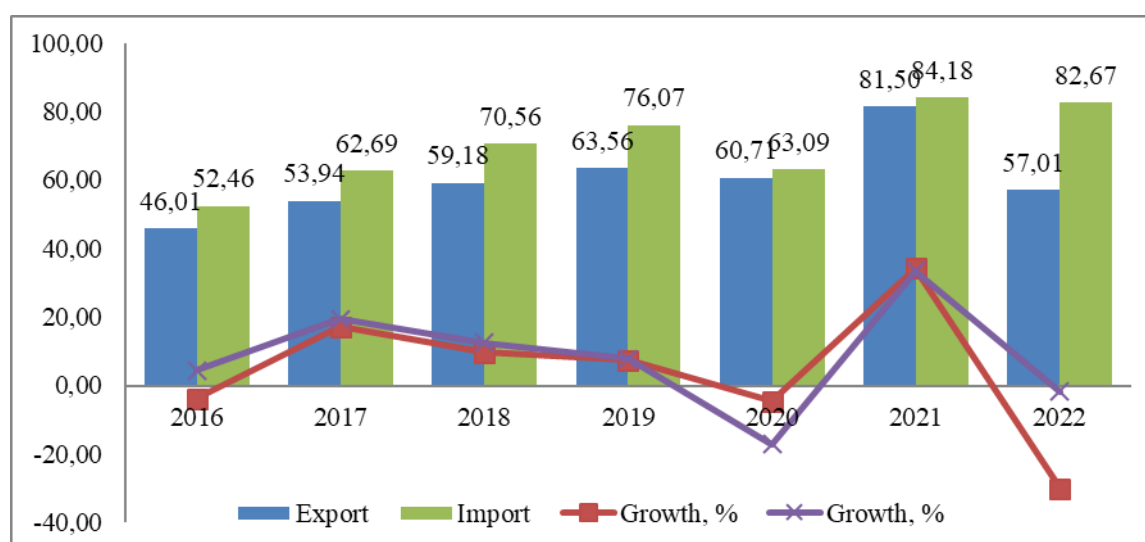


Figure 1 – Analysis of the dynamics of exports and imports of goods and services in Ukraine for the period 2016-2022, billion dollars. USA

Source: [1]

This market shows how Russian aggression influenced Ukraine's international activities. In 2014-2015 Due to the unstable situation in the East of Ukraine, there was a decrease in exports and imports. In 2022, due to the declaration of war and Russia's attack on Ukraine, there was a decrease in exports by 30.06% and imports by 1.79%. It was 2022 that became a turning point both in the history of our country and in the structure of trading partners. Starting in 2022, Ukraine finally took a pro-European direction and focused on strengthening trade relations with EU countries and Western partners.

We propose to analyze the structure of Ukraine's main trading partners for the period 2021-2022 (Fig. 2).

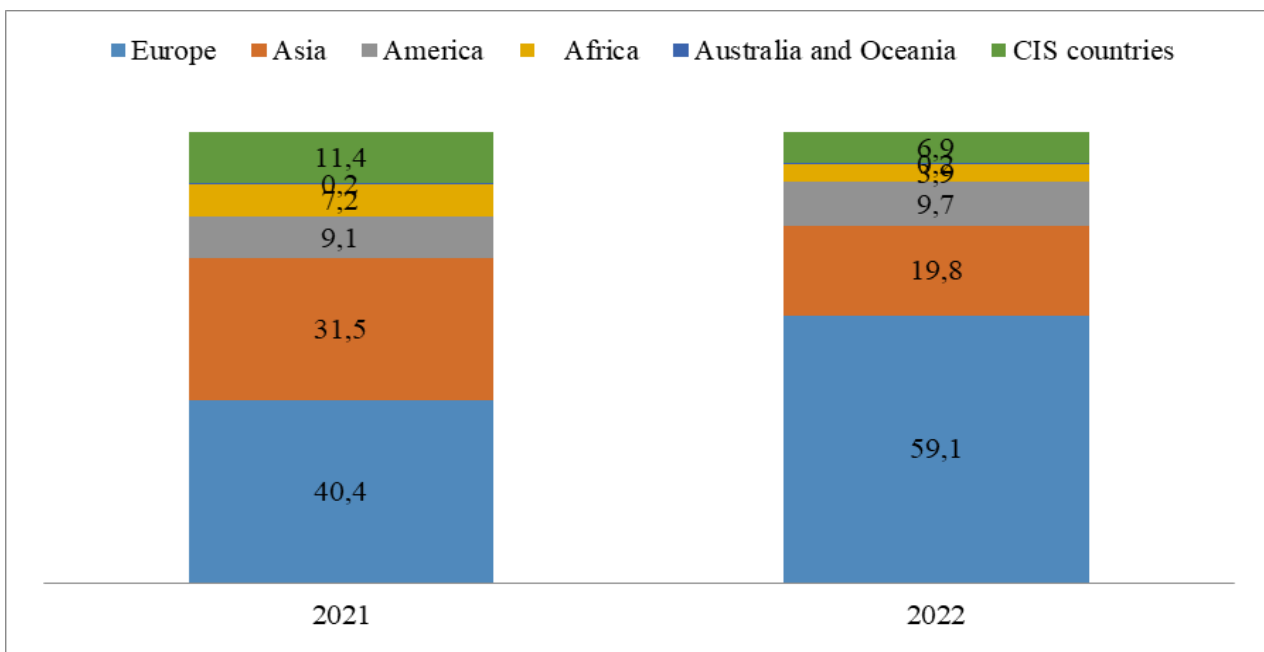


Figure 2 – Structure of Ukraine's exports by region for the period 2021-2022, %  
*Source: [1, 2]*

So, as can be seen from Figure 2, the share of CIS countries (primarily Russia, because it was one of Ukraine's largest trading partners among the CIS countries) in 2022 decreased by 4.48%, while the share of European countries increased by 18.75%. You can also see a decrease in the share of Asian countries by 11.63% due to Russia blocking the port in Odessa and restricting the movement of ships. It was 2022 that became the year of a complete change in Ukraine's trading partners and a final orientation towards EU countries.

The following is proposed to determine the part of the EU countries in the structure of our country's foreign trade turnover from 2015 (after the start of the ATO) and until 2022 – a full-scale war in Ukraine (Fig. 3).

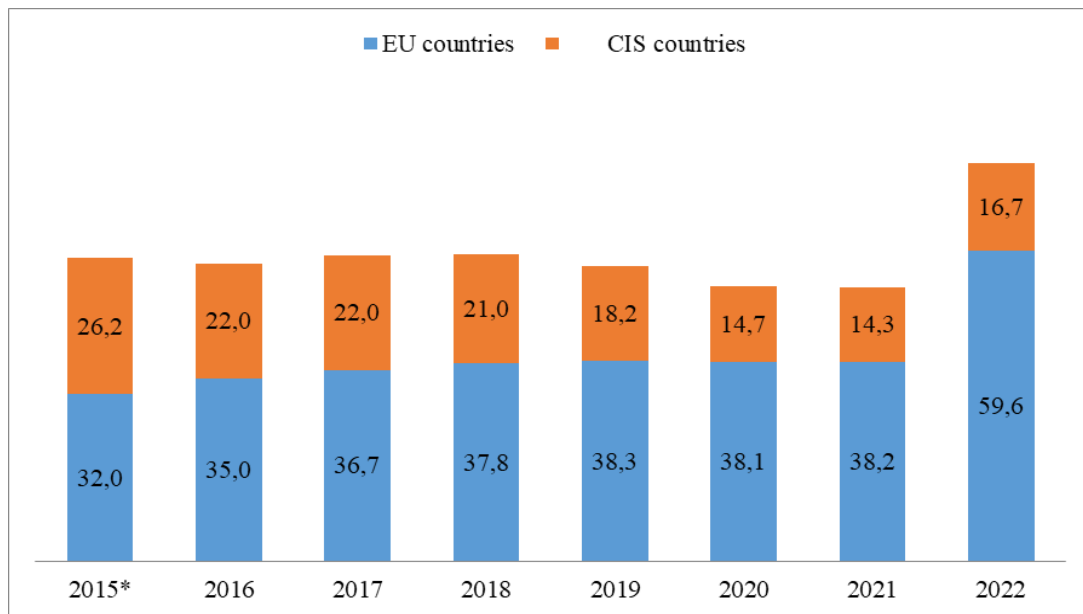


Figure 3 – Analysis of changes in the dynamics of foreign trade turnover of the CIS countries and the EU in Ukraine – 2015-2022, %  
 Source: [1]

This graph is clear evidence of how Ukrainian foreign trade has changed: 2015 marked the beginning of dramatic changes in foreign policy and a review of Ukrainian patterns. Our country set its sights on Europe and from a share of 31% in 2015 to 59.6 in 2022. Ukraine’s pro-European sentiments had a particular impact on the country’s trade policy, which is clearly demonstrated in Figure 3.

Next, we will determine the structure of international trade by the share of exports of goods and services for the period 2016-2022 (Fig. 4).

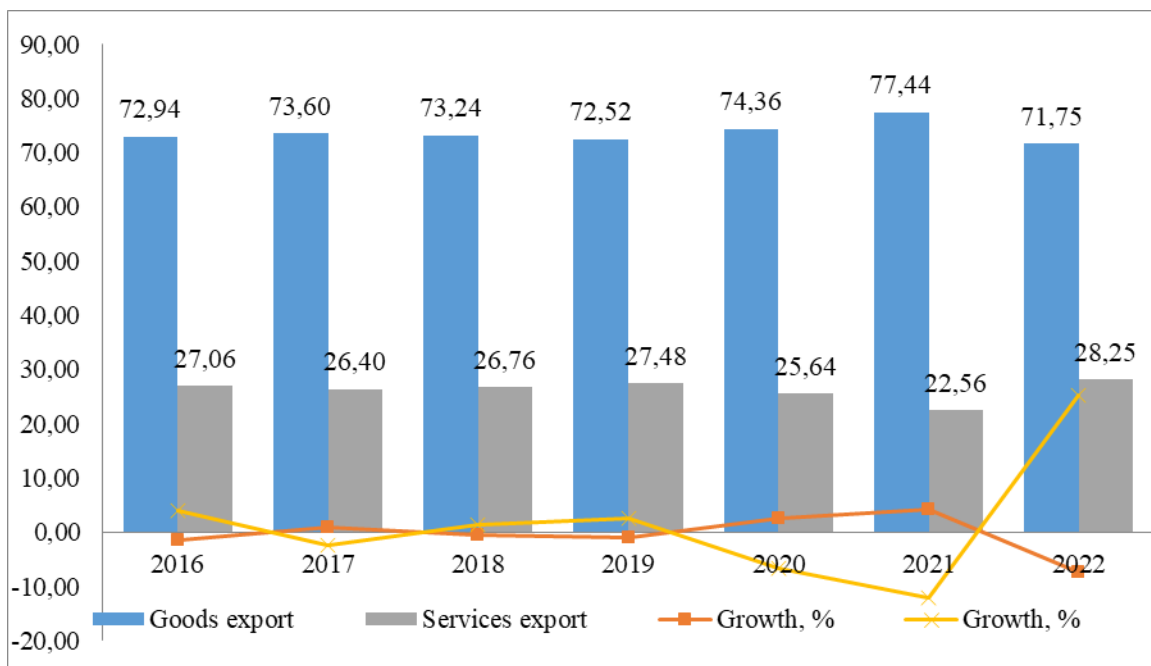


Figure 4 – Dynamics of the share of exports of goods and services of Ukraine for the period 2016-2022, %  
 Source: [1]



As you can see, the share of exports of goods is much larger than the share of exports of services; on average for the analyzed period, the share of exports was 73.69%, and imports, respectively, 26.31%. However, in terms of growth rate, the shares of imports, despite the war, increased by 25.21%, while the share of exports decreased by 7.35%.

Next, we propose to study the export of IT services during war in 2022 compared to 2021; such a study can help us analyze the impact of war on the development of technology exports from Ukraine (see Figure 5)

We see that, despite the war in Ukraine in 2022, the export of IT services increased by an average of 16.4% over the year, which is a good result and indicates the efficiency of IT companies.

We see that, despite the war in Ukraine in 2022, the export of IT services increased by an average of 16.4% over the year, which is a good result and indicates the efficiency of IT companies.

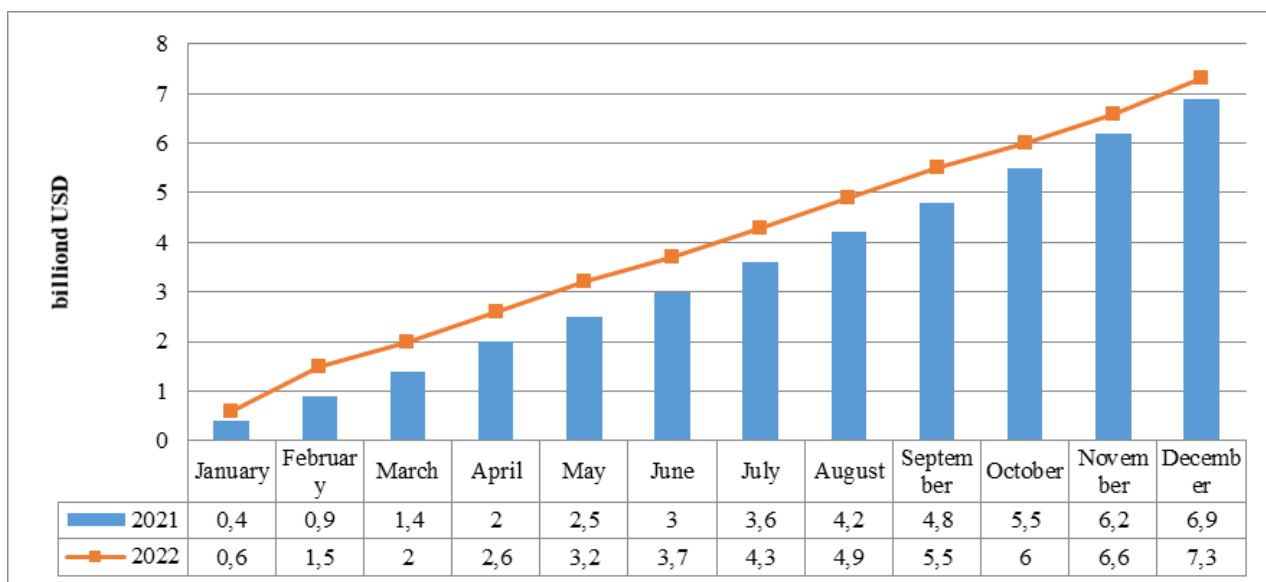


Figure 5 – Dynamics of exports of IT technologies to Ukraine for the period 2021-2022, billion dollars. USA

Source: [3]

As a result, we propose to study the main international treaties that guide Ukraine when carrying out international trade (Fig. 6).

International treaties within the UN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• international treaties containing uniform rules of law between the governments of two, several or many countries, providing for the observance of generally agreed rules in a certain area</li> </ul>
International treaties within the framework of GATT/WTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• international treaties containing unified rules for trade and economic cooperation between the governments of two, several or many countries, providing for compliance with generally agreed rules in this area.</li> </ul>
International agreements within the WCO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• conventions aimed at establishing the basic principles of the customs regime for countries that have joined these conventions, as well as general rules for the implementation of customs control and collection of customs tariffs, cooperation between countries of the world community in this area.</li> </ul>
International multilateral treaties within economic unions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• international treaties containing unified norms of foreign economic activity between the governments of several member countries of the relevant economic bloc, providing for compliance with generally agreed rules in this area.</li> </ul>

Figure 6 – list of main agreements in the implementation of international trade by Ukraine

Source: [4, 5, 6]

When carrying out international trade, Ukraine adheres to accepted international treaties and implements them in accordance with adopted legislation and global legal norms. Despite the war in Ukraine, our country fulfilled its treaty obligations to other countries.

As an example of fulfilling trade obligations, we propose to analyze the dynamics of exports of agricultural products as the most exported category of goods in Ukraine (Fig. 7).

As we can see in Figure 7, the dynamics of agricultural exports from Ukraine peaked in 2021, recovering from the Coronavirus Pandemic in 2020. However, a new wave of challenges for domestic agricultural exports was the war in Ukraine, which led to a decrease in export sales due to the inability of companies to export due to the blocking of ports.

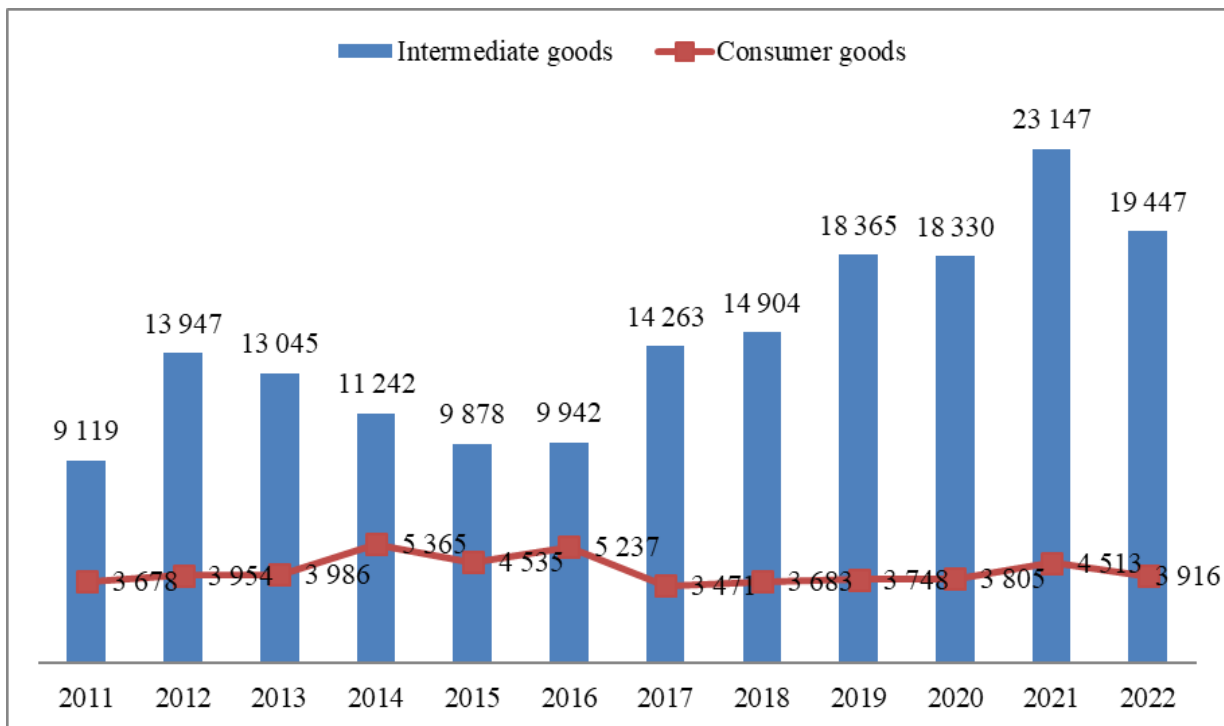


Figure 7 – Dynamics of exports of Ukrainian agricultural products by category for the period 2011-2022, million dollars. USA

Source: [1]

On 12 May 2022, the European Commission presented its Roads of Solidarity action plan [7] to help Ukraine export its agricultural products as part of the EU's solidarity response with Ukraine.

Since August 2022, the Black Sea Grain Initiative [8], through the UN, has made it possible to increase the export of grain by sea routes and achieved the opening of a port in Odessa. According to the Ministry of Agriculture of Ukraine, total Ukrainian exports of grains, oilseeds and related products reached 6.6 million tons in September 2022, confirming the growth trend after 4.3 million tons in August, 2.8 million tons in July, 2.5 million tons in June, 2 million tons in May and 1.3 million tons in April.

For Ukraine, the export of agricultural products is an important source of revenue to the state budget and a strategic industry, the share of exports of which in 2022 was 53%. So our states need to stimulate domestic farmers to increase their volumes and support the development of exports of agricultural products.

Despite the war in Ukraine, our country fulfilled international trade obligations to other countries and exported even more agricultural products during the war than during the Coronavirus period. This fact once again demonstrates the fulfillment of our country's trade obligations to its trading partners.

So, during the period of the war in Ukraine, we can observe the invincibility of Ukrainian exports and domestic companies that are fighting on the economic front to financially support our country. We can argue that our country needs to focus specifically on the development of the IT industry. After all, today the war is more technologically advanced and victory will be for those who have more drones, UAVs, missiles, and Ukraine has enough potential and highly qualified personnel who

together create and will create reliable equipment for the Armed Forces of Ukraine, and in the future will export it to all countries peace. Ukrainian IT companies are the future of our country, working to win the war and provide economic support for the country through the export of their services.

#### **References:**

1. Statystyka zovnishnoho sektoru Ukrainy (2022) URL: <https://bank.gov.ua/ua/statistic/sector-external> (data zvernennia 09.01.2024)
2. Eksport Ukrainy u 2022 rotsi: holovni tendentsii, sektory ta rehiony (2022) URL: [https://export.gov.ua/news/4570-eksport\\_ukraini\\_u\\_2022\\_rotsi\\_golovni\\_tendentsii\\_sektori\\_ta\\_regioni](https://export.gov.ua/news/4570-eksport_ukraini_u_2022_rotsi_golovni_tendentsii_sektori_ta_regioni) (data zvernennia 09.01.2024)
3. Forbs. Faktor uspikhu. Visim lideriv ukrainskoho IT-biznesu pro rezultaty 2022-ho i te, kudy rukhatymetsia rynek, URL <https://forbes.ua/innovations/faktor-uspikhu-visim-lideriv-ukrainskogo-it-biznesu-pro-rezultati-2022-go-i-te-kudi-rukhatimetsyarinok-28022023-11995> (data zvernennia 10.01.2024)
4. Videnska konventsiiia pro pravo mizhnarodnykh dohovoriv : Konventsiiia OON vid 23.05.1969. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_118](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_118) (data zvernennia 10.01.2024)
5. Koziubra M. I. Spivvidnoshennia natsionalnykh i mizhnarodnykh pravovykh system. Naukovi zapysky NaUKMA. Yurydychni nauky. 2016. T. 181. S. 5
6. Pro mizhnarodni dohovory Ukrainy : Zakon Ukrainy vid 29.06.2004 № 1906-IV. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. 2004. № 50. St. 540.
7. Solidarity Lanes Action Plan (2022) URL: [https://transport.ec.europa.eu/news/european-commission-establish-solidarity-lanes-help-ukraine-export-agricultural-goods-2022-05-12\\_en](https://transport.ec.europa.eu/news/european-commission-establish-solidarity-lanes-help-ukraine-export-agricultural-goods-2022-05-12_en) (data zvernennia 12.01.2024)
8. Black Sea Grain Initiative (2022) URL: <https://www.un.org/en/black-sea-grain-initiative> (data zvernennia 12.01.2024)

*Пилипенко Надія Миколаївна,  
кандидат економічних наук, доцент,  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми*

*Сердюк Владислав Володимирович, магістрант,  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми*

### **КОНКУРЕНТНИЙ СТАТУС ЯК КОМПЛЕКСНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЗИЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА НА РИНКУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1531/>

Конкурентний статус підприємства на сучасному ринку є багатограним і складним поняттям, що має значний вплив на його успіх і стійкість. В епоху глобалізації та швидко мінливих ринкових умов, розуміння конкурентного статусу стає ключовим аспектом стратегічного управління.

Конкурентний статус підприємства – це комплексна оцінка його позиції на ринку, яка містить аналіз ринкової частки, якості та унікальності продукції, ефективності маркетингових стратегій та корпоративної репутації. Це багатовимірний показник, який відображає не тільки поточне становище підприємства на ринку, а й його потенційні перспективи зростання та розвитку. Елементами конкурентного статусу є ринкова доля, конкурентоспроможність продукції та репутація підприємства (рис 1).



Рис 1. Елементи конкурентного статусу

*\*Розроблено авторами*

Велика ринкова частка часто пов'язана з високим рівнем впливу на ринкові тенденції та ціноутворення. Конкурентоспроможність продукції включає в себе якість, інноваційність, цінову конкурентоспроможність і задоволення потреб клієнтів. Висока конкурентоспроможність продукції сприяє зміцненню позицій підприємства на ринку. Сильний бренд і позитивна репутація зміцнюють довіру споживачів і партнерів, що є важливим фактором у довгостроковій перспективі.

Фактори, що впливають на конкурентний статус поділяються на зовнішні та внутрішні. До зовнішніх відносяться макроекономічні умови та технологічний прогрес. Економічні цикли, інфляція, процентні ставки та державна політика можуть значно вплинути на конкурентний статус підприємства. Технологічний прогрес може як створювати нові можливості, так і становити загрози для традиційних бізнес-моделей. До внутрішніх чинників слід віднести управлінські стратегії та корпоративну культуру. Рішення, ухвалені управлінням, зокрема стратегії розвитку, інвестиції в дослідження і розробки, можуть істотно впливати на конкурентний статус. Культура організації, заснована на інноваціях, відкритості та адаптивності, сприяє підвищенню конкурентоспроможності [1; 2].

Методи оцінювання конкурентного статусу включають в себе: SWOT-аналіз, аналіз ринкової частки, стратегічний аналіз та портфельний аналіз. Комплексний аналіз сильних і слабких сторін підприємства, можливостей і загроз допомагає визначити ключові області для поліпшення конкурентного статусу. Оцінка поточного становища підприємства на ринку порівняно з конкурентами дає уявлення про його ринкову міць і вплив. Оцінка

різних бізнес-одиниць або продуктів у портфелі компанії допомагає визначити, які з них сприяють зміцненню конкурентного статусу [3].

Завдання покращення конкурентного статусу підприємства є ключовим для його успіху на ринку. Це завдання вимагає комплексного підходу та вдосконалення на багатьох рівнях. Перш за все, аналіз конкурентів є необхідним етапом. Детальне дослідження сильних і слабких сторін конкурентів, їхніх стратегій та позицій на ринку надасть важливі відомості для формулювання власної стратегії. Інновації є ще однією важливою стратегією. Безперервне вкладення в інновації є ключем до підтримки конкурентоспроможності та адаптації до мінливих ринкових умов. Підвищення якості продуктів або послуг є обов'язковим. Системи контролю якості допоможуть забезпечити сталість цього підходу. Маркетинг і бренд також відіграють важливу роль у покращенні конкурентного статусу. Ефективне управління витратами допомагає зберегти прибутковість і конкурентоспроможність. Не менш важливим є розвиток персоналу та створення сприятливої робочої атмосфери. Робоча сила, що має необхідні навички та мотивацію, є ключем до досягнення цілей [4].

Отже, конкурентний статус підприємства являє собою комплексне відображення його позиції на ринку, що охоплює безліч аспектів діяльності. Конкурентний статус підприємства слугує не тільки індикатором його поточного становища на ринку, а й основою для розроблення довгострокових стратегій розвитку. Ефективне управління та постійний аналіз конкурентного статусу є ключовими елементами для досягнення та підтримки ринкового лідерства. У бізнес-середовищі, що динамічно змінюється, постійний аналіз і стратегічне планування є ключовими для підтримання і поліпшення конкурентного статусу. Ефективне управління ресурсами, інноваційний розвиток, активна маркетингова діяльність і будівництво сильного бренду – ось основні напрямки для досягнення успіху в сучасному ринковому просторі.

#### **Література:**

1. Пилипенко Н. М. Економічна політика в контексті забезпечення конкурентоспроможності сільськогосподарських підприємств. *Вісник СНАУ. Серія: економіка і менеджмент*. 2005. № 6-7. С.87-90
2. Кривіцька В.В., Зянько В.В. Механізм управління конкурентоспроможністю підприємства в умовах нестабільності. *Ефективна економіка*. 2020 №8. URL: [http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/8\\_2020/153.pdf](http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/8_2020/153.pdf) (дата звернення 22.12.2023)
3. Pylypenko Nadiia, Pylypenko Viacheslav. Sustainability of the competitive position of agricultural enterprise: evaluation and forecasting of possible scenarios. *International Journal of Innovative Technologies in Economy*. 2021. №2 (34). DOI: [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_ijite/30062021/7548](https://doi.org/10.31435/rsglobal_ijite/30062021/7548) (дата звернення 20.12.2023)
4. Щурко У. В. Підходи до формування та реалізації конкурентних стратегій. *Економіка і суспільство*. 2018. №17. С. 402-412. URL: [https://economyandsociety.in.ua/journals/17\\_ukr/60.pdf](https://economyandsociety.in.ua/journals/17_ukr/60.pdf) (дата звернення 21.12.2023)

*Синейко Андрій Віталійович, здобувач  
другого (магістерського) рівня вищої освіти,  
Маріупольський державний університет, м. Київ*

*Балабанова Наталя Василівна,  
кандидат наук з державного управління, доцент,  
Маріупольський державний університет, м. Київ  
ORCID: 0000-0003-4391-3451*

## **ВПЛИВ МІГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА БЕЗПЕКУ КРАЇН**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1537/>

Тематика дослідження міграційних процесів набула значної актуальності серед національної наукової спільноти під час війни, адже наразі спостерігається масовий виїзд громадян України закордон, підвищення рівня безробіття, що викликано політичною та економічною нестабільністю.

Міграційні процеси впливають на добробут домогосподарств, економічне зростання регіонів і соціально- економічний розвиток країни загалом. Основними каналами, за допомогою яких міграція впливає на розвиток національної економіки України є відтік людських ресурсів, особливо молоді та економічно активного населення, а також “приплив” грошових переказів мігрантів, які мають значний вплив у середньо- і довгостроковому періодах [5]. Так, міграційні трансферти сприяють оптимізації структури споживання, збільшенню обсягів заощаджень й інвестиційного потенціалу, тим самим забезпечуючи доступ до фінансових ресурсів. Окрім зростання доходів домогосподарств, міграція населення і грошові перекази дозволяють збільшити інвестиції у сферу соціального забезпечення, зокрема охорони здоров’я й освіти, розвиток інфраструктури.

24 лютого 2022 р. росія розпочала неспровоковану військову агресію проти України, викликавши безпрецедентне масове переміщення населення, яке станом на початок 2023 р. вважалось найбільшим у світі. Майже третина всього населення України стали вимушеними переселенцями. На середину січня 2023 р. країну залишили близько 6 мільйонів українців, переважно жінки та діти, які виїжджали переважно у сусідні країни та держави ЄС, а понад шість мільйонів знайшли притулок на території України.

Враховуючи швидке прибуття мільйонів людей, які біжать від військових дій в Україні, 4 березня 2022 р. Європейський Союз вперше у своїй історії активував Директиву про тимчасову захист, який надав переміщеним особам негайний доступ до захисту, житла, медичного обслуговування, зайнятості та освіти.

На середину січня 2023 р. близько п'яти мільйонів українців зареєструвалися для отримання тимчасового захисту в Європі, насамперед всього в Польщі (31,6% або 1563386 чол.), Німеччині (20,7% або 1021667 чол.) та Чехії (9,7% або 477614 чол.). За даними Агенства з питань міграції ООН,



росія зареєструвала перетин кордону понад 2,8 млн. українців, однак, за окремими повідомленнями, близько 1,6 млн українців зазнали незаконної насильницької депортації [6]. Правозахисники підтвердили насильницьке переміщення, депортацію та фільтрацію і щодо українських цивільних осіб, переважно з Маріуполя та Харківської області, що є діями, забороненими міжнародним гуманітарним правом. Точну кількість українських цивільних осіб, переселених до росії (добровільно або примусово), невідомо, і багато з цих сімей, які особливо не мають документів, включаючи новонароджених та дітей, не можуть отримати належних документів для виїзду з росії.

Тривале або затяжне переміщення, а також подальший відтік людей із України залишається реалістичним сценарієм на 2024 р. На тлі збитків, завданих війною, коли багато хто змушений переміщені українці хочуть повернутися (насправді чимало їх вже повернулося), не можна виключати ризик масового «відпливу мізків і рук» в умовах посилення глобальної конкуренції за людський капітал і потреби в робочій силі в країнах, що приймають старіючим населенням для пожвавлення їхньої економіки.

З іншого боку, враховуючи, що Європа зіткнулася з масовою інфляцією та зростанням вартості життя, а також чекає нової хвилі переселення з України, суспільні настрої в приймаючих країнах, які досі надавали величезну підтримку українським біженцям, можуть змінитися і породити певну анти іммігрантську риторику. У цьому контексті координація та співробітництво з європейськими партнерами щодо розробки та реалізації заходів з інтеграції на ринку праці та інших інклюзивних заходів щодо українських вимушених переселенців залишаються критично важливими. Нинішня дискусія щодо майбутнього тимчасового захисту переміщених українців обертається довкола концепції «подвійного наміру», яка сприяє розвитку навичок, що дозволяють брати участь у економічному житті приймаючого суспільства, і водночас підвищує перспективи успішного повернення і реінтеграції для швидкого відбудови України. Пошук таких довгострокових рішень спостерігатиметься у 2024 р.

Перспективи регіональної міграції на 2024 р. пов'язані з багатьма невизначеностями та дуже примарними перспективами повернення до моделей, що існували до 2022 р. або до пандемії [3]. Війна в Україні може перерости у затяжний конфлікт, який на тривалий час поставить під загрозу економічне становище мільйонів людей і дасть мало надії переміщеним українцям на своєчасне повернення додому. Це також означає, що переміщеним українцям доведеться прокладати собі шлях у нових обставинах та у нових країнах перебування.. Це також означає, що масштабне переміщення залишиться однією з ключових визначальних рис Європейського регіону і у 2024 р. поряд з інтенсивною економічною міграцією, яка переважала в останні десятиліття. Економічні наслідки війни та її побічні ефекти будуть відчуватися у всіх країнах ЄС, як через зростання інфляції, енергетичну кризу, так і через зростання рівня бідності [3].

Протягом 2022-2023 рр. сталися серйозні геополітичні та економічні потрясіння, зміни у фінансових потоках та «переміщення мізків» з України до сусідніх країн, що може відкрити несподівані нові можливості у 2024 р.

Очікується, що в міру посилення міжнародних санкцій росія увійде до рецесії, яка торкнеться мільйонів трудових мігрантів із Центральної Азії, які щорічно приїжджають до росії на заробітки. Цілком ймовірно, що багато хто з них активно шукатиме альтернативні напрямки, як у випадку з Узбекистаном, але вивчення нових ринків, здатних прийняти велику кількість трудових мігрантів з регіону буде непростим завданням, при цьому можуть пройти роки, перш ніж такий розвиток подій проявить себе повною мірою. Країни призначення, будь то в ЄС чи будь-де ще, які шукають нову робочу силу для заповнення існуючого чи очікуваного дефіциту, отримують можливість для оптимізації відповідності між зростаючим попитом на робочої сили та існуючими пропозиціями у Європейському регіоні. Водночас необхідно спрямувати супутні зусилля на усунення існуючих невідповідностей між формальною та практичною кваліфікацією та створити дієві системи прийому, контролю та повернення.

Підсумовуючи викладене, можна констатувати, що за кількісними, часовими та просторовими показниками міграція спричинена військовими діями в Україні перевищує усі попередні. Міграційні процеси викликані війною в Україні стали викликом не лише для нашої країни, а і для країн Європейського Союзу. Повномасштабне вторгнення росії змінило попередні тенденції у сфері міграції, що спричинило безліч проблем соціального, економічного та політичного характеру.

#### **Література:**

1. Eurostat. Emigration and Immigration. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tps00176/default/table?lang=en>
2. Zolberg A. The Next Waves: Migration Theory for a Changing World. International Migration Review. URL.: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/019791838902300302>
3. Вплив міграційних процесів на перебіг повоєнного відновлення України, міграційну політику ЄС та країн східного партнерства. URL: <https://razumkov.org.ua/images/2023/10/25/2023-Pyshchulina-MIGRACIA.pdf>
4. Міжнародна організація праці. Державна служба України з питань праці. URL: <https://dsp.gov.ua/mizhnarodna-orhanizatsiia-pratsi-mop/>
5. Мульська О. Міграційні процеси & економічне зростання: теорія каузальності та практика ефективного управління. Державна установа «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», Львів, 2022. 472 с.
6. Офіційний сайт Міжнародної організації з міграції. Агентство ООН з питань міграції. URL: <https://ukraine.iom.int/uk>

*Терлецька Оксана Василівна, кандидат географічних наук,  
Львівський національний університет ветеринарної  
медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів  
ORCID: 0000-0003-3795-8653*

## **ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В УМОВАХ РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1552/>

Рекреаційно-туристичне навантаження сприймають як оптимальну (допустиму) кількість рекреаційно-туристичних груп на одиницю площі експлуатованої території, які одночасно перебувають в її межах і не викликають негативних наслідків у природному середовищі. Величина показника рекреаційно-туристичного навантаження залежить від властивостей експлуатованих ландшафтних систем, а також від інтенсивності рекреаційно-туристичної діяльності.

Щодо встановлених норм рекреаційно-туристичного навантаження на природно-територіальні системи України, то ними можуть бути такі (табл.1).

**Таблиця 1.**

Нормативні показники рекреаційно-туристичного навантаження на природні комплекси

Природні комплекси	Нормативи рекреаційного навантаження (осіб/км <sup>2</sup> )					
	літо			зима		
	min.	max.	сер.	min.	max.	сер.
Приморські	300	500	400	60	100	80
Озерні	80	150	115	16	45	30
Річкові	50	80	65	16	24	20
Низовинні	80	120	100	30	50	40
Горбогірні, височинні	100	150	125	40	60	50
Гірські	110	200	155	60	160	110

*Таблиця складена на основі: [3].*

Загалом економіка природокористування в умовах туристично-рекреаційного використання території ґрунтується на такому оптимальному використанні територіальних систем й такій експлуатації її туристично-рекреаційних ресурсів, яка дає змогу на фоні збереження туристично-рекреаційного потенціалу території отримувати кожному члену рекреаційно-туристичних груп задовільні естетично-моральні і фізичні результати.

Оскільки предметом економіки природокористування є певні відносини людей в галузі використання й відтворення природних ресурсів, а також охорони навколишнього середовища на фоні врахування економічних законів, а також закономірностей і тенденцій розвитку цих відносин в аспекті причинно-наслідкових зв'язків суспільства і природи [1], то у більш вузькому значенні предметом економіки рекреаційно-туристичної діяльності суспільства є відповідне використання наявних територіальних систем на фоні врахування оптимальних економічних закономірностей. Оскільки поняття «економічна закономірність» сприймається як стала стійка причинно-наслідкова повторюваність і послідовність в економічних процесах та наслідках, як розвиток процесів пов'язаних з рекреаційно-туристичною діяльністю на певних територіях, що реалізується у споживанні їх туристично-рекреаційного ресурсу на фоні властивих їм суперечностей, то в основі економіки туристично-рекреаційного природокористування перебуває з одного боку втрата відповідним ресурсом певних властивостей (наявність процесів витоптування, можливої деградації частини рослинного покриву, ущільнення ґрунту тощо), а з іншого – отримання фінансово-економічних прибутків як оплати за організацію туристично-рекреаційної діяльності.

При цьому однією з проблем є визначення структури такої оплати. Оптимально до неї повинні належати такі складові:

- оплата працівникам, які організують, контролюють і здійснюють рекреаційно-туристичну діяльність на певній території;
- оплата контролюючим закладам (наприклад лісництвам) за моніторингову діяльність на територіях експлуатованих туристично-рекреаційною діяльністю;
- оплата економічним структурам, які визначають і відповідно нараховують вартість відповідної туристично-рекреаційної діяльності з врахуванням індивідуальних особливостей експлуатованих територіальних систем;
- оплата за здійснення необхідних рекультиваційно-відновних робіт на територіях експлуатованих туристично-рекреаційною діяльністю.

Оптимальне співвідношення втрат і прибутків від туристично-рекреаційної діяльності повинно забезпечувати можливість збереження й навіть покращення рекреаційно-туристичного потенціалу відповідних територіальних систем.

Раціональне використання територій з метою їх експлуатації туристично-рекреаційною діяльністю із забезпеченням їх сталого розвитку оптимально реалізується на основі створення відповідних територіально-рекреаційних комплексів, які характеризуються єдиною територією, яка має значний рекреаційний потенціал, сукупність рекреаційних установ, з тісними виробничими зв'язками, єдністю організаційних форм правління, які забезпечують ефективне використання природних рекреаційних ресурсів і соціально-економічних умов, що склалися на цій території [2]. Наявність таких комплексів дає змогу оптимізувати рекреаційно-туристичну діяльність й надати їй певної економічної привабливості.

У цій діяльності найбільш доцільним є організація туристично-рекреаційних комплексів у регіонах України з найвищою туристичною привабливістю. Такими є наприклад Карпати, Південь України, Шацьке поозерр'я тощо. Отже, економіка природокористування в умовах туристично-рекреаційної діяльності – це оптимальне використання територіальних систем з туристично-рекреаційною метою на основі системного підходу до планування й організації такої діяльності.

### **Література:**

1. Врублевська О. В. Конспект лекцій з економіки природокористування. Львів: УкрДЛТУ, 2003. 210 с.
2. Фоменко Н. В. Рекреаційні ресурси та курортологія. Київ: Центр навчальної літератури, 2007. 312 с.
3. Wyrzykowski J. Geograficzne uwarunkowania rozwoju turystyki wypoczynkowej w Polsce. – Wrocław: Wyd. PWN, 1986. S.82,98.

*Тихий Олексій Геннадійович, аспірант  
кафедри фінансів імені Віктора Федосова,  
Київський національний економічний  
університет імені Вадима Гетьмана*

## **ФАКТОРИ ЗРОСТАННЯ РОЛІ ІНОЗЕМНИХ БАНКІВ НАПРИКІНЦІ ХХ – ПОЧАТКУ ХХІ СТ. НА РИНКАХ, ЩО РОЗВИВАЮТЬСЯ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1558/>

Проникнення іноземних банків у країни з перехідною економікою та країнами, що розвиваються, набуває все більшого значення з 1990-х років, і оскільки країни продовжують лібералізувати свої банківські фінансові системи, роль іноземних банків стає ще більш помітною. Вони швидко зростали протягом наступних десятиліть, досягнувши піку вище 60% у 2007 році, а потім знизилися майже до 40% на початку 2021 року [1]. У міру розширення ринку раннє переважання міжбанківської активності в декількох основних валютах поступилося місцем бізнесу з небанківськими фінансовими і нефінансовими контрагентами з використанням багатьох валют. Значне поліпшення економічних показників основних економік, що розвиваються, за останні десятиліття вивело кілька банків, що розвиваються, в ряди найбільших у світі [2]. Останні два десятиліття продовжувалось загальне розширення міжнародної фінансової інтеграції в рамках того, що стало відомим як «друга епоха глобалізації» [3]. Надзвичайно зросли частки банків у банківських системах країн зі значними закордонними позиціями [4]. Зважаючи на їх важливість у світовій економіці, інтернаціоналізація банків на ринках, що розвиваються, залишається актуальним питанням.

Поширення транскордонного банкінгу наприкінці ХХ століття було зумовлене кількома чинниками. Перш за все знизилися бар'єри для входу та виходу з національних фінансових систем, оскільки багато країн у кожному регіоні пішли шляхом деконтролю над капіталом та, по-друге, відбулася лібералізація ринків [5]. Крім цього, дозвіл на вхід іноземних банків сприяє розвитку фінансового сектору в даних країнах, що призводить до позитивних результатів зростання, хоча дослідження вказують на те, що граничні ефекти входу іноземних банків мають тенденцію зменшуватися зі зростанням рівня доходів. Оскільки ринки, що розвиваються, продовжують лібералізувати свої фінансові системи, іноземні банки відіграють важливу роль у максимізації прибутку місцевих економік. Але з цим пов'язана потреба у відповідній політиці оцінки витрат на користь компромісів та мінімізації передбачуваних ризиків для внутрішнього ринку.

Емпіричні дані свідчать про те, що іноземні банки, як правило, сприяють фінансовій інклюзії в країнах, що розвиваються, послаблюючи обмеження з боку пропозиції [6]. Також іноземні банки, як правило, посилюють трансмісію процентних ставок у даних країнах, але лише за наявності достатнього ступеня присутності іноземних банків. Всі ці події впливають одночасно на приймаючі країни, які отримують послуги глобально орієнтованих банків, а також на країни походження цих банків. Як зазначають західні науковці, деякі наслідки очевидні відразу, наприклад, пов'язані з міжнародною передачею шоків. Інші наслідки є довгостроковими та більш структурними за своєю природою, наприклад, ті, що пов'язані з продуктивністю та технологічними побічними ефектами, наслідками зростання та інституційним розвитком.

Для країн з ринками, що формуються, проникнення іноземних банків пропонує додатковий капітал, управління ризиками та ліквідність на ринку, що безпосередньо сприяє накопиченню капіталу та прискоренню довгострокового економічного зростання. Іноземні банки часто надавали економікам більший доступ до міжнародних фінансових ринків для самофінансування, залучення капіталу за рахунок офшорних лістингів, розвитку транскордонної торгівлі та стимулювання прямих іноземних інвестицій. Іноземні банки також мають кращі можливості для перепакуння та продажу внутрішніх ризиків завдяки ширшому доступу до глобальних ринків капіталу та міжнародної ліквідності.

Не дивлячись на те, що останнім часом через наслідки пандемії Covid-19 та війни в Україні відбувся загальний відступ від глобального банкінгу, який розпочався після Великої фінансової кризи (2007-2009 рр), міжнародний банківський сектор продовжує представляти значний інтерес з огляду на його важливість у багатьох провідних фінансових центрах по всьому світу. Fitch Ratings очікує, що зростання ринків, що розвиваються сповільниться, оскільки відчувається повний вплив жорсткішої грошово-кредитної політики [7]. Це пов'язано із слабкістю валютних курсів, проблемою суверенного боргу або зовнішнім фінансовим тиском на деяких ринках, а також з високими цінами на сировинні товари, що, у свою чергу, підтримує зростання кредитів, що визначає перспективи міжнародного банкінгу в країнах з ринками, що

розвиваються. За даними досліджень Банку міжнародних розрахунків зміна структури фінансування відображає помітні відмінності між моделями фінансування вітчизняних банківських офісів, які набувають все більшого значення, та іноземних банківських офісів, тобто дочірніх компаній та філій з іноземними материнськими компаніями (рис.1). Крім того, оскільки окремі філії іноземних банків вийшли з ринку, це призвело до збільшення концентрації клієнтів в місцевих банківських системах, що історично корелювало з вищою волатильністю фінансування.



Рис.1. Зміна структури зовнішнього фінансування місцевих банківських систем [8].

Для місцевого банківського сектору прихід іноземних банків означає підвищення ефективності та конкурентоспроможності діючих вітчизняних банків. Цілком вірно, що іноземні банки приносять із собою підвищення ефективності управління та структур управління, новітні технології та сучасні фінансові продукти та послуги, які мають побічний ефект на внутрішньому ринку. Це сприяє покращенню управління вітчизняними банками, якості їх людського капіталу та конкурентоспроможності продуктів, які вони пропонують. Для клієнтів, з іншого боку, присутність іноземних банків може підвищити доступність зовнішнього фінансування для фірм-експортерів, пом'якшити фінансові обмеження, покращити доступ до кредитів та знизити вартість запозичень – важливий інструмент для транскордонної та місцевої торгівлі на ринках, що розвиваються. Стратегії інтернаціоналізації банків, такі як попередній досвід роботи в галузі, існуюча клієнтська база, стратегія входу, тип власності та відповідальність за іноземність, визначають успішність його експансії на внутрішньому ринку приймаючої сторони.

Але, незважаючи на те, що переваги проникнення іноземних банків у країни з економікою, що розвивається, відчутні, існують ризики, які необхідно враховувати національним політикам: існує ризик відтоку капіталу та низький рівень жорсткості ринку, оскільки іноземні банки, як вважається,



легко залишають внутрішні ринки, коли економіка впадає в рецесію. Крім того, постає питання конкуренції, коли місцеві ринки часто стримуються іноземними банками, які створюють монополії через більшу концентрацію банків в економіці. А тому безумовно важливим аргументом на користь цього, є розробка нормативно-правових актів, які сприятимуть входженню іноземних банків для досягнення економічного та фінансового розвитку та інклюзивності, одночасно пом'якшуючи передбачувані ризики, які можуть негативно впливати на вітчизняні банки.

Підсумовуючи, підкреслимо, що регуляторний арбітраж, фінансові інновації та фінансова лібералізація були і залишаються ключовими рушійними силами. Нормативно-правові акти, які підвищували витрати на внутрішнє посередництво, зробили привабливим для банків позики та кредитування за кордоном. Розробка нових фінансових продуктів, включаючи синдіковані кредити та деривативи, змінила спосіб управління ризиками банків у своїх міжнародних портфелях. Перехід від жорстко керованої міжнародної фінансової системи з широким валютним контролем і обмеженнями на рахунки капіталу до нинішньої ринкової, інтегрованої системи став як причиною, так і наслідком зростання міжнародної банківської активності.

#### **Список використаної літератури:**

1. McCauley, R. N., McGuire P. and Wooldridge P. (2021). Seven decades of international banking. BIS Quarterly Review. [https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r\\_qt2109e.htm](https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2109e.htm)
2. Joseph C. Marques, Anna Lupina-Wegener, Susan Schneider, Internationalization strategies of emerging market banks: Challenges and opportunities, Business Horizons, Volume 60, Issue 5, 2017, Pages 715-723, <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.05.015>
3. Obstfeld, Maurice, and Alan M. Taylor, 2004, Global Capital Markets Integration, Crisis, and Growth (Cambridge, United Kingdom, Cambridge University)
4. Goldberg, L. Understanding Banking Sector Globalization. IMF Econ Rev 56, 171-197 (2009). <https://doi.org/10.1057/imfsp.2008.31>
5. Fernández, A., Klein, M.W., Rebucci, A., Schindler, M., & Uribe, M. (2015). Capital control measures: a new dataset. NBER working paper 20970.
6. Cull, R., and Martinez Peria, M. S. (2010). Foreign bank participation in developing countries: what do we know about the drivers and consequences of this phenomenon? World Bank Policy Research Working Paper Series. 5398.
7. What Investors Want to Know: Emerging-Market Banks. <https://www.fitchratings.com/research/banks>
8. Портал даних Банку міжнародних розрахунків <https://www.bis.org/statistics/bankstats.htm?m=193>

*Ушакова Оксана Анатоліївна, кандидат економічних наук,  
Відокремлений структурний підрозділ  
закладу вищої освіти «Відкритий міжнародний університет  
розвитку людини «Україна» Рівненський інститут  
ORCID: 0000-0001-6161-7344*

*Оліфірук Алла Василівна, здобувач освіти  
спеціальності 071 «Облік і оподаткування», III курс,  
Відокремлений структурний підрозділ  
закладу вищої освіти «Відкритий міжнародний університет  
розвитку людини «Україна» Рівненський інститут  
ORCID: 0009-0002-8699-7798*

## **ФІНАНСОВІ МОЖЛИВОСТІ І ПЕРЕДУМОВИ ПОВОЄННОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ УКРАЇНИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1534/>

Умови воєнного стану в Україні змусили значно змінити структуру доходів і видатків Державного бюджету, кошти якого почали спрямовуватися, в першу чергу, на оборону держави та соціальний сектор. Заплановані видатки упродовж 2022 року зросли у два рази – до 2,7 трлн грн (75 млрд дол. США), а дефіцит Державного бюджету України збільшився майже у 6 разів – до 911 млрд грн (25 млрд дол. США). У 2023 році дефіцит Державного бюджету України продовжував зростати (+400 млрд грн). Закрити розрив між доходами і видатками дозволяє грантова та кредитна підтримка міжнародних партнерів, купівля військових облігацій підприємцями, банками і населенням, а також продовження сплати податків бізнесом, який, попри ризики, швидко почав оговтуватися від воєнних шоків [1]. Головними економічними викликами розвитку України в умовах післявоєнного відновлення є еміграція з України та майбутня міграція в Україну, а також невизначеність [2].

Щоб вирішити ці виклики, важливо розглядати комплексний підхід, який включає в себе ефективну політику залучення і утримання талантів, покращення бізнес-клімату, реформи в галузі освіти та розвитку, а також збереження і підтримку української діаспори, яка може стати важливим ресурсом для розвитку країни, надсилаючи ремітенси, інвестуючи в українські підприємства та сприяючи міжнародному партнерству. Ключовою частиною такого підходу має бути розробка сталих стратегій, які враховують потреби та інтереси різних груп населення, а також сприяють сталому соціально-економічному розвитку України.

Обов'язковою ланкою концепції реформування вітчизняної економіки в умовах воєнного стану і, з огляду на пріоритети її повоєнного розвитку, є зміна цілей структурної економічної політики держави. Замість практики державної підтримки бюджетоформуючих й експортоорієнтованих галузей, які визначають сировинний характер української економіки, уряд має стимулювати розвиток

малого бізнесу, заохочуючи інвестування у стартапи і реалізацію інноваційних проєктів [5, с. 114].

Уряд у 2022 році вже запровадив низку важливих регуляторних новацій, покликаних зменшити фіскальне навантаження на бізнес і стимулювати розвиток малого підприємництва; відбулась певна лібералізація митного законодавства [1]. З метою покращення бізнес-середовища на внутрішньому ринку й інвестиційної привабливості України регуляторні урядові ініціативи мають поглиблюватися за допомогою: оптимізації адміністративних процедур, зокрема зменшення бюрократичних обтяжень для бізнесу; підвищення кваліфікації та необхідної перекваліфікації працівників задля сприяння інноваціям і підвищенню конкурентоспроможності готової продукції вітчизняних підприємств; підтримки сприятливого ділового клімату, включаючи захист прав власності, забезпечення правової стабільності та прозорості.

Це особливо важливо в умовах постійної залежності економіки України від міжнародних кредитів та грантів, а отже значного і невпинного зростання зовнішнього боргу. У 2023 році можливості міжнародної співпраці і підтримки для забезпечення стабільності та відновлення країни було розширено. Станом на 31.12.2022 сукупний зовнішній борг України становив 71398,6 млн дол. США, а на аналогічну дату 2023 року збільшився на 35,26% (за даними Міністерства фінансів України [3]).

Таким чином, з огляду на значні соціальні та економічні втрати внаслідок воєнних дій, повоєнний економічний бум в Україні можливий лише в тому разі, якщо заходи економічної політики держави реалізовуватимуться в руслі чіткої і послідовної стратегії, спрямованої на дерегуляцію економіки, створення сприятливого інвестиційного клімату [4, с. 68] на основі підвищення ефективності використання людського капіталу, зокрема висококваліфікованих фахівців, фінансових і матеріальних ресурсів, а також на боротьбу з корупцією.

Основним пріоритетом такої стратегії має стати зміна бюджетних орієнтирів держави без посилення економічного тиску в умовах спрямування значної частини фінансових ресурсів на оборону, врахування потреб населення і бізнес-середовища. Важливо також забезпечити відкритий діалог між урядом, бізнесом і громадськістю для прийняття об'єктивних та ефективних рішень, адже невизначеність і непрозорість прийняття рішень на різних рівнях державного управління негативно впливають на рівень довіри як внутрішніх, так і зовнішніх інвесторів.

### **Література:**

1. Війна змінила все: які виклики подолали громадяни та бізнес минулого року і до чого готуватися у 2023 році URL: <https://www.unian.ua/economics/other/viyuna-zminila-vse-yaki-vikliki-podolali-gromadyani-ta-biznes-minulogo-roku-i-do-chogo-gotuvatisya-u-2023-roci-12101166.html>.
2. Економіка війни та повоєнний економічний розвиток України: проблеми, пріоритети, завдання. URL: <https://www.prostir.ua/?news=ekonomika>.

3. Зовнішній державний борг України. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/finance/debtgov/foreign/2023/>.
4. Мельник М. В. Бюджет України: актуальні проблеми. Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 71): матеріали Міжнародної наукової інтернет-конференції. м. Тернопіль, Україна – м. Переворськ, Польща. 18-19 жовтня 2022 року. Редкол.: О. Патряк та ін. ГО «Наукова спільнота». WSSG w Przeworsku. Тернопіль. ФОП Шпак В.Б. С. 63-69.
5. Телегін В. В. Проблеми функціонування економіки України в умовах воєнного стану та шляхи повоєнного їх вирішення. Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку: матеріали XXIV Міжнародної науково-практичної конференції. За ред. І. В. Жукової, Є. О. Романенка. м. Орхус. Данія. ГО «ВАДНД». 07 вересня 2022 року. С. 108-118.

*Шевців Любов Юліанівна, кандидат економічних наук,  
доцент, Львівський національний університет  
імені Івана Франка, м. Львів  
ORCID: 0000-0003-4960-3198*

*Діхтярук Дарина Степанівна, студентка,  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка, м. Львів*

## **ОБЛІК ЛІКВІДАЦІЇ ПОШКОДЖЕНОГО ТА ЗРУЙНОВАНОГО МАЙНА В БУДІВНИЦТВІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:  
<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1557/>

Будівництво як прибуткова галузь економіки України в період воєнного стану, стикнувшись з проблемою відображення в обліку наслідків ліквідації пошкоджень, руйнування будівель. За даними обласних військових адміністрацій, з 24 лютого 2022 року було зруйновано або пошкоджено майже 153 тисяч багатопверхових житлових будинків, 630 адміністративних будівель, більш як 1200 закладів охорони здоров'я, повністю знищено понад 900 навчальних закладів та ще майже 2200 пошкоджено [1]. Тому необхідним є дослідження підходів, відображення в обліку ліквідації пошкодженого і зруйнованого війною майна (будівель і споруд), для прийняття ефективних рішень діяльності будівельних підприємств.

Облік у будівництві потребує формування точної, достовірної інформації на основі її аналізу і обробки, пов'язаної з фінансовими, матеріальними і трудовими ресурсами, використання під час зведення об'єктів будівництва згідно НП(С)БО 18 «Будівельні контракти» [2]. Часто між ефективністю будівельного сектору та економічним добробутом тієї чи іншої країни проводять

паралель. На жаль, через воєнні дії на всій території нашої країни, частка будівництва у ВВП України у 2023 рік становила 2,3%, що в два рази нижче середньосвітового показника. Війна здорожчила будівництво, яке потребує великої кількості енергії на всіх своїх етапах: від виготовлення та перевезення будівельної продукції до безпосереднього виконання робіт. Загалом ціни на будматеріали впродовж 2022 року піднялись у середньому на 60%, роботи – на 30% та продовжуватимуть свій ріст відповідно до росту курсу валют, інфляції [3].

Одна з позитивних змін 2023 року у будівництві – початок відновлення будівельних підприємств, які через нестачу електроенергії зупиняли свої процеси. Відповідно до пункту 33 НП(С)БО 7 «Основні засоби» будівлю, яка зруйнована або серйозно пошкоджена через ворожі обстріли, унаслідок чого підлягає знесенню, потребує списання з балансу. Адже підприємство не може надалі використовувати цю будівлю із запланованою метою і отримувати від неї економічні вигоди [4]. Рішення про знесення зруйнованої будівлі оформляють актом списання основних засобів (часткової ліквідації) за формою із наказу Мінфіну від 13.09.2016 № 818 або самостійно розробленим аналогом цієї форми. Проте, залишкову вартість відносять на вартість будівництва, оскільки причиною ліквідації є спорудження нового об'єкта: Дебет 151 Кредит 103: якщо новий об'єкт використовуватиметься у власній господарській діяльності), та Дебет 23 Кредит 103: якщо новий об'єкт будується для продажу,

Під час списання з балансу об'єкта основних засобів його ліквідаційна вартість, у випадку якщо вона не дорівнює нулю, також потрапляє до вартості будівництва у складі залишкової вартості, а нарахований знос відображають проведенням: Дебет 131 Кредит 103.

Для того, аби правильно відобразити витрати на знесення зруйнованої будівлі, так само, як і при списанні її залишкової вартості, необхідно враховувати мету здійснення операції. Тому витрати на знесення зруйнованої будівлі логічно відносити на вартість нового об'єкта, оскільки саме рішення про будівництво нового об'єкта стало причиною здійснення цих робіт. Витрати на знесення зруйнованої будівлі відображають: Дебет 151 Кредит 631 – якщо новий об'єкт використовуватиметься в господарській діяльності або Дебет 23 Кредит 631 – якщо новий об'єкт будується для продажу.

Втім, є виняток, якщо за обґрунтованим розрахунком суму витрат на демонтаж було віднесено до первісної вартості наразі зруйнованого об'єкта основних засобів ще під час його будівництва (згідно з п. 8 НП(С)БО 7), в обліку здійснюють проведення: Дебет 151 Кредит 478 – попередньо оцінені витрати щодо демонтажу об'єкта основних засобів, які підприємство зобов'язане понести в майбутньому згідно із законодавством. Зокрема, згідно законодавчо-нормативних актів будівельної галузі, підприємство зобов'язане знести споруду та рекультивувати порушену земельну ділянку під нею. У цьому разі на суму такого зобов'язання збільшується первісна вартість

об'єкта будівництва і створюється забезпечення майбутніх витрат: Дебет 151 Кредит 478. Витрати на здійснювані роботи з демонтажу (знесення) зруйнованого об'єкта основних засобів відображаємо проведенням: Дебет 478 Кредит 631, а на суму залишку (недостатності) забезпечення: Дебет 478 Кредит 719 (Дебет 949 Кредит 478). Якщо внаслідок знесення в розпорядженні підприємства залишаються матеріальні цінності, їх слід оприбуткувати на баланс: Дебет 205, 209 Кредит 151, 23.

Відповідно до листа ТППУ (торгово-промислової палати України) від 28.02.2022 року №2024/02.0-7.1, який засвідчує «форс-мажорні обставини» з причин війни, не буде нараховуватися ПДВ на вимушену ліквідацію об'єкта основних засобів. Для підтвердження «форс-мажорних обставин» потрібно зібрати:

акт на списання основних засобів відповідно до листа ТППУ;

акт (довідку) органів МВС (поліції)/органів ДСНС (пожежників) про знищення майна.

Суми податку на додану вартість (ПДВ) у складі витрат на демонтаж зруйнованої будівлі у загальному порядку відносять до податкового кредиту (ПК). Причому зовсім не важливо чи здійснюється демонтаж у складі підготовчих робіт із нового будівництва, чи ні; чи зносять зруйновану виробничу чи невиробничу будівлю, якщо замість неї плануємо збудувати виробничий об'єкт. Демонтажний ПК з ПДВ за наявності зареєстрованої податкової накладної, відображають незалежно від факту введення в експлуатацію нового об'єкта, що будується.

Втім, якщо такий об'єкт будівництва невиробничий, то суму відображеного ПК доведеться нівелювати компенсуючими ПЗ (податковим зобов'язанням), нарахованим згідно з п.п. «г» п. 198.5 ПКУ. У такому разі на вартість демонтажних робіт складають податкову накладну і обов'язково реєструють її в ЄРПН (єдиному реєстрі податкових накладних). Адже за не реєстрацію компенсуючої податкової накладної загрожує штраф згідно зі ст. 1201 ПКУ [5].

Розглянемо практичний досвід відображення в обліку ліквідації, демонтажу зруйнованої будівлі внаслідок ворожого обстрілу в табл. 1. Об'єкт основних засобів вирішено знести і збудувати на його місці нову адміністративну будівлю. Залишкова вартість зруйнованої будівлі на кінець періоду, в якому розпочато демонтажні роботи складала 1,5 млн грн, а знос 13,5 млн грн. Витрати на демонтажні роботи 1,2 млн грн (у тому числі ПДВ 0,2 млн грн). У результаті демонтажу будівлі у розпорядженні підприємства залишилися матеріальні цінності, ціна можливої реалізації яких становила 300000 грн (без урахування ПДВ) [6].

Таблиця 1

Відображення в обліку ліквідації (демонтажу) зруйнованої будівлі

№	Зміст господарської операції	Дебет	Кредит	Сума, грн
1	Відображено ліквідацію зруйнованої будівлі: - віднесено залишкову вартість будівлі на вартість капітального будівництва; - списано нарахований знос	151	103	1500000
		131	103	13500000
2	Віднесено демонтажні витрати на вартість нового об'єкта будівництва на підставі виконання робіт з демонтажу	151	631	1000000
3	Відображено право на ПК з ПДВ	644	631	200000
4	Отримано зареєстровану податкову накладну та відображено ПК з ПДВ	641	644	200000
5	Оприбутковано матеріальні цінності, отримані в результаті демонтажу будівлі	209	151	300000
6	Перераховано оплату за виконані демонтажні роботи	631	311	1200000

Таким чином в умовах воєнного стану будівельні підприємства зазнають збитків, зокрема ліквідації пошкодженого і зруйнованого майна (будівель, споруд). Існує потреба, правильного відображення операцій обліку витрат та інших показників ліквідації наслідків в будівництві, пов'язаних з визначенням об'єктів оподаткування та/або податкових зобов'язань на підставі первинних документів, реєстрів бухгалтерського обліку, фінансової звітності, інших документів з врахування законодавчих змін. На підставі первинних документів, потрібно: оформити акт обстеження об'єкта будівництва; провести інвентаризацію згідно законодавчих змін; отримати сертифікат від ТППУ, що засвідчує пошкоджене, зруйноване майно.

#### Література:

1. Укрінформ. *Мультимедійна платформа іномовлення України*. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3760016-castka-budivnictva-u-vvr-ukraini-stanovit-23-ekspert.html>
2. Міністерство Фінансів України. Наказ «Про затвердження Національного положення (стандарту) бухгалтерського обліку 18 «Будівельні контракти» від 28.04.2001 р. № 205 (зі змінами та доповненнями) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0433-01#Text>
3. Бенч Н. В умовах війни: що відбувається у будівельному секторі. Interccfax. URL: <https://interfax.com.ua/news/blog/896001.html>



4. Міністерство Фінансів України. Наказ «Про затвердження Національного положення (стандарту) бухгалтерського обліку 7 "Основні засоби» від 27.04.2000 р. № 92 (зі змінами та доповненнями) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0288-00#Text>
5. Податковий кодекс України від 02.12.2010 р. № 2755-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>
6. Зруйноване – зносимо, нове – будуємо. Factor. URL: <https://i.factor.ua/ukr/journals/nibu/2022/october/issue-79/article-122480.html>

*Шульга Анастасія Андріївна, студентка  
кафедри менеджменту та інновацій,  
Міжнародний університет фінансів*

*Науковий керівник: Трофименко Олена Олексіївна,  
доктор економічних наук, професор,  
Міжнародний університет фінансів*

## **РОЛЬ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1569/>

Стратегічне управління для підприємства є одним із найважливіших завдань його керівництва. Не маючи плану стратегічного управління, діяльність підприємства не буде прогнозована та спрямовуватиметься лише несистематизованими зовнішніми впливами та внутрішніми рішеннями управлінців.

У минулому багато фірм могли успішно функціонувати, звертаючи основну увагу на щоденну роботу, на внутрішні проблеми, пов'язані з підвищенням ефективності використання ресурсів у поточній діяльності. Зараз же, хоч і завдання раціонального використання потенціалу в поточній діяльності не знімається, виключно важливим стає здійснення такого управління, яке забезпечить адаптацію фірми до навколишнього середовища, що швидко змінюється. Дія ринкових механізмів, що регулюють сьогодні взаємовідносини між суб'єктами господарювання, що працюють в умовах світової глобалізації та агресивного конкурентного середовища, визначило значущість стратегічного управління, забезпечення ефективного використання наявних ресурсів. Відповідно, сьогодні питання ефективного стратегічного управління підприємством в умовах швидко мінливого конкурентного середовища набуває особливої актуальності.

Практика бізнесу показує, що не може існувати єдиної для всіх компаній стратегії, як не може існувати єдиного універсального стратегічного управління. Кожна компанія унікальна у своєму роді, і процес вироблення стратегії для кожної унікальний, оскільки він детермінований позицією компанії на ринку, динамікою її розвитку, її потенціалом, поведінкою конкурентів, характеристиками виробленого продукту, станом економіки, культурним середовищем та іншими факторами. Водночас вироблено узагальнені засади здійснення стратегічного управління. Не слід забувати, що стратегічне управління – це насамперед продукт творчості топ-менеджерів, але водночас можна говорити про якусь теорію стратегічного управління, знання якої дозволяє ефективно здійснювати управління організацією.

В умовах сучасного ринку саме стратегічний лідер, на основі нестандартного мислення, підприємницької творчості та інноваційного характеру дій, визначатиме напрям зростання, передумови цього зростання, потенційний успіх організації.

Основні відмінні риси стратегічних рішень наведено на рисунку 1.

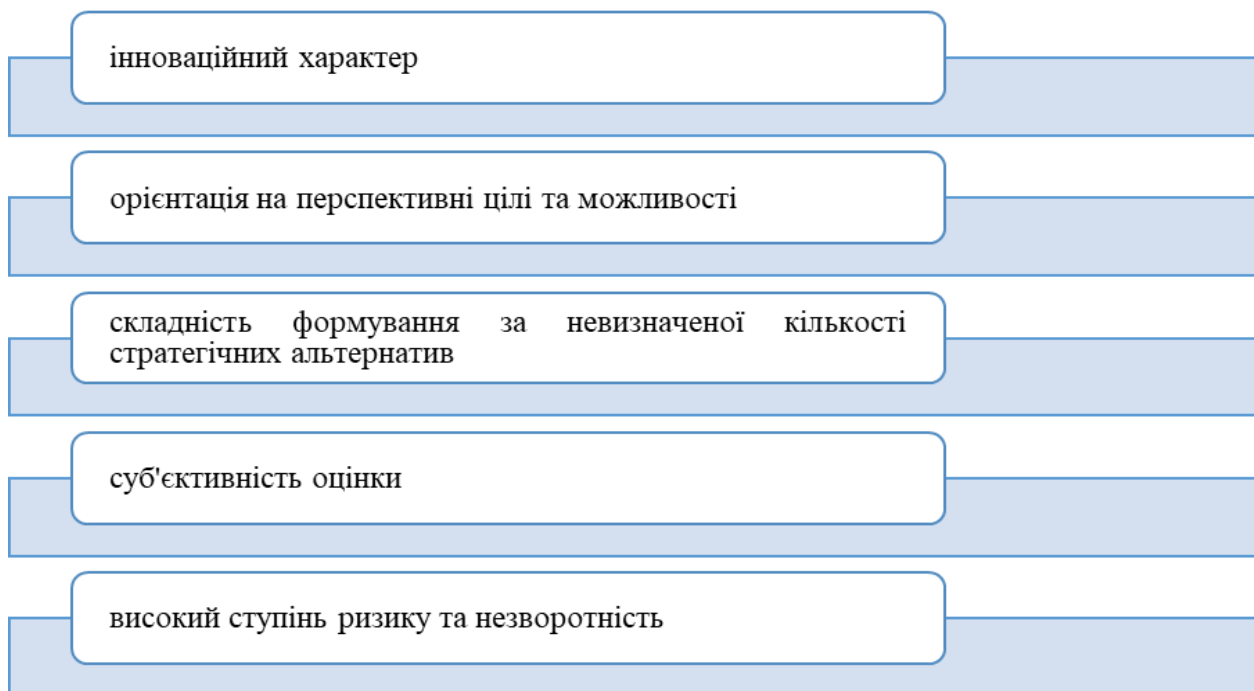


Рисунок 1 – Перелік рис стратегічних рішень

*Джерело: [1]*

Виходячи з вищесказаного, сутність стратегічного управління полягає у формуванні та реалізації стратегії розвитку підприємства на основі безперервного контролю та оцінки змін у її діяльності з метою підтримки здатності до виживання та ефективного функціонування в умовах динамічного зовнішнього середовища.

Однак, слід зазначити, що можливості стратегічного управління не безмежні. Існує ряд обмежень на використання стратегічного управління, що вказують на те, що цей тип управління, як і всі інші, не універсальний для будь-яких ситуацій і будь-яких завдань.

Стратегічне управління через свою сутність не дає і не може дати точної та докладної картини майбутнього. Опис бажаного майбутнього організації, що виробляється в стратегічному управлінні – це не докладний опис її внутрішнього стану та її положення у зовнішньому середовищі, а побажання того, в якому стані в майбутньому має бути організація, яку позицію вона повинна займати на ринку, яку організаційну культуру мати, в які ділові кола входити і т.п. [2].

Стратегічне управління не зводиться до набору правил, процедур та схем. У нього немає теорії, яка наказує алгоритм вирішення певних завдань. Стратегічне управління – це скоріше певна філософія чи ідеологія бізнесу та менеджменту. І кожним окремим менеджером воно розуміється та реалізується по-своєму. Безсумнівно, існує низка рекомендацій, правил та логічних схем аналізу проблем та вибору стратегії, здійснення стратегічного планування та практичної реалізації стратегії.

Стратегічне управління вимагає величезних зусиль та великих витрат часу та ресурсів для початку здійснення цього процесу. Потрібно запровадження та здійснення стратегічного планування, яке суттєво відрізняється від розробки довгострокових планів, обов'язкових до виконання у будь-яких умовах. Виникає необхідність створення служб, що відстежують зовнішнє оточення та включення організації до середовища.

Стратегічне управління як найважливіша складова проголошує реалізацію стратегічного плану. Це вимагає насамперед створення організаційної культури, що дозволяє реалізувати стратегію, створення систем мотивації та організації праці, створення певної гнучкості в організації тощо. Організація в принципі не зможе перейти до стратегічного управління, якщо у неї створена нехай навіть дуже хороша підсистема стратегічного планування, але при цьому немає передумов або можливостей для виконання стратегії [3].

Таким чином, процес стратегічного управління підприємством є досить складним і багатоаспектним питанням, що займають значне місце в менеджменті всього підприємства. Науці відомо безліч визначень поняття «стратегічне управління», що пояснюється багатогранністю даного поняття, а також високою динамікою зовнішнього середовища, яке змушує фахівців уточнювати, доповнювати та актуалізувати цей термін.

Сутність стратегічного управління полягає у формуванні та реалізації стратегії розвитку організації на основі постійного контролю та оцінки змін, що відбуваються в її діяльності з метою підтримки здатності до виживання та ефективного функціонування в умовах нестабільного зовнішнього середовища [4].

Відповідно, вибудовуючи грамотну стратегію управління, підприємство може підтримувати ефективність господарської діяльності на високому рівні, зберігаючи у своїй конкурентоспроможності над ринком, максимізуючи втрати виробництва та збільшуючи вартість бізнесу. Отже, роль стратегічного управління може бути недооцінена, якщо підприємство прагне стійкого становища.

#### **Список використаних джерел:**

1. Гладинець Н. І. Роль інноваційної складової системи стратегічного управління підприємством туристичного бізнесу. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2018. № 10. С. 48-53. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu\\_2018\\_10\\_9A](http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu_2018_10_9A) (дата звернення 09.01.2024)
2. К. Ю. Вергал. Теоретичні аспекти стратегічного управління підприємством в умовах інтеграції. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі*. Серія: Економічні науки. 2018. № 3. С. 33-40. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvpusk\\_2018\\_3\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvpusk_2018_3_6) (дата звернення 09.01.2024)
3. Строкович Г. В., Жукова Д. А. Теоретичні засади формування системи стратегічного вибору підприємства. *Проблеми економіки*. 2018. № 4. С. 327-333.
4. Олійник Л. В., Кузнецова А. П. Методологічні засади формування стратегії розвитку підприємства. *Економіка і організація управління*. Вінниця. 2018. Вип. 3 (31). С. 118-126.

### Секція 3. Технічні науки

*Ievgenii Gorbatyuk, Ph.D., Associate Professor,  
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv  
ORCID: 0000-0002-8148-5323*

*Olexander Terentyev, d.t.s., Professor,  
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv  
ORCID: 0000-0001-6995-1419*

*Oleg Bulavka, Ph.D. degree,  
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv  
ORCID: 0000-0003-4119-174X*

### CRITICAL LOADS DURING THE OPERATION OF TOWER CRANES

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1549/>

Loading and unloading works are an integral part of the technological process of construction. Cranes of different types are mainly used to perform these works [1].

Cranes as lifting machines are widely used in construction for the movement of goods and installation of structures.

The scientific and technological progress taking place in all countries of the world strongly requires an increase in productivity, load lifting and an increase in the working speeds of lifting machines, which leads to a reduction in transients, that is, to a decrease in the time of acceleration and braking of machines.

All this leads to an increase in the intensity of the load-lifting machine, causes additional forces on all elements of the machine, received in the technique the name – external dynamic loads [2].

On the other hand, any machine has structural features of its kinematics, deviations in the size of individual parts within the established tolerance, clearance in gear gears and couplings, deformability of the system – all this causes vibrational processes in the machine transmission and refers to phenomena – internal dynamics of the machine

For safe operation of cranes, it is important to take into account the value of all types of dynamic loads operating when calculating their structures and selecting component elements [3].

Therefore, at present, the actual problem is the development of a technique for determining dynamic loads in the mechanism of lifting the cargo of cranes in case of lack of movement in order to simplify complex calculations.

Therefore, to ensure trouble-free operation and improve the reliability of cranes when calculating the structures and components of their working equipment, it is

important to take into account dynamic loads that are several times higher than static ones.

Elements of dynamic loads of the crane load lifting mechanism are its elastic components – ropes and shafts, which are deformed under the influence of loads. The value of this deformation of the elements is taken into account by the coefficients of elasticity or compliance with linear and steep or their inverse value – stiffness coefficients. These coefficients depend respectively on linear or angular strains.

Due to the fact that the lifting mechanism consists of a large number of elastic elements, the assembly and solution of equations for determining these coefficients is difficult. In order to simplify the equations and these calculations, the given calculation scheme according to which the remaining elements of the mechanism are brought to its first element (engine) is recommended. This allows you to greatly simplify the equation for solving and determine the values of the elasticity factors or stiffness of the elements of the dynamic loads of the crane lifting mechanism.

Therefore, it is necessary to develop a methodology for determining dynamic loads in the mechanism of lifting the crane load in case of non-stop movement with the use of the given design schemes in order to simplify complex calculations.

Any mechanism or any machine has elements or assemblies of massive or rigid bodies, which in the course of the transition process move as a whole. Such elements can be considered absolutely rigid bodies, and their entire mass can be concentrated at a point coinciding with the center of weight of this element or node.

Thus, the mechanism or machine consists of "point masses" which include: transported cargo, rotating parts of the engine, brake pulley, drum, gear wheels, etc. [4].

The elastic elements of the machine under its load are appropriately deformed. The amount of this deformation of the element is taken into account by the coefficient of elasticity or compliance.

The coefficient of elasticity or compliance is defined as the ratio of the value of linear deformation or the angle of twist of this element to the value of the force or torque acting on it.

In practice, more often use the value of the inverse coefficient of elasticity, which is called the stiffness coefficient.

Thus, the design scheme can be represented by a number of "point masses" connected by weightless absolutely elastic bonds.

To illustrate the dynamic action of individual masses, depending on the task, they are led to some one elastic link located on one elastic link. Due to the fact that each mechanism has both rotating and progressively moving masses, two design drive schemes are possible.

If the drive is made to some shaft of the mechanism, then the given scheme of rotational motion is applied.

For such a scheme, external loads (torques), inertial forces (moments of inertia or flywheels), elasticity of kinematic elements (coefficients of torsion stiffness), backlash or clearances are specified.

If brought to the translational moving elastic element – rope, chain, rod, then the given scheme of translational stroke is applied.

It follows from the analysis of data of calculation schemes that if we take into account all the elements of the machine in the design scheme, then the scheme is very difficult, and the definition of dynamic loads is an intractable task. Therefore, in order to study dynamic processes in a mechanism or machine, it is advisable to use the so-called given calculation schemes that reflect the actual operation of the mechanism or machine and allow non-difficult decisions to obtain and analyze dynamic loads.

### **Reference:**

1. Determination of dynamic loads in the crane lifting mechanism / Volianiuk V. O., Gorbatyuk Ie. V., Terentyev A. A., Bulavka O. O. Modern engineering and innovative technologies. Issue № 22. Part 1. August 2022. P. 3-14. doi: 10.30890/2567-5273.2022-22-01-006.
2. Volyanyuk V. O., Gorbatyuk Ie. V. (2021). Rozrahnok mehanizmiv vantazhopidijmal'nyh mashyn [Calculation of mechanisms of lifting machines] Kyiv: KNUCA [in Ukrainian].
3. Volyanyuk V. Determination of inertial loads of the rotary boom of a self-propelled crane / V. Volyanyuk, D. Mishchuk, E. Gorbatyuk. Kyiv: Mining, construction, road and reclamation machines, 2020, 96. 13-21. <https://doi.org/10.3247/gbdmm2020.96.05.25> [in Ukrainian].
4. Volianiuk V. Michuk D., Gorbatyuk E. (2021). The inertial loads of a telescopic boom of a truck crane. Automobile transport, 49, 54-62. [https://doi.org/10.30977/AT.2019-8342.2021.0.49.01\\_25](https://doi.org/10.30977/AT.2019-8342.2021.0.49.01_25) [in Ukrainian].

*Iryna Vashchysyak, Ph.D., Assoc. Prof,  
Ivano-Frankivsk National Technical  
University of Oil and Gas, Ukraine  
ORCID: 0000-0002-9078-6726*

### **USE OF A HEAT PIPE TO INCREASE THE EFFICIENCY OF THE HEAT PUMP**

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1573/>

Improving the efficiency of a building's energy supply system can be achieved through a variety of measures and technologies. The development of new energy efficiency technologies makes them more accessible and efficient. Installing a high-efficiency heating system, such as a heat pump, is one of the key strategies



to improve the energy efficiency of a building, reduce heating costs and reduce the negative impact on the environment.

A geothermal heat pump of the flexoTHERM exclusive VWF 197 /4 type from Vaillant [1] were selected for the building's energy supply system. These heat pumps use the heat of the ground or water as a heat source.

To achieve the required heating capacity, the heat pump must have a water intake circuit of a considerable length, which takes up a large area. Due to the dense construction and the presence of underground utilities in the area where the house is located, there is no free space for such circuits. A well can be a way out of the situation. However, to ensure the required capacity of the heat pump, its depth must be quite significant. The diameter of the well must also be large due to the need to accommodate the supply and return pipelines. In addition, the downhole system must use a pump with a significant flow rate and a high power consumption.

A type of geothermal heat pump is a pump with a U-shaped well. The disadvantage of such pumps is the difficulty of forming a U-shaped well. In some cases, an analogue of a U-shaped well is an underground aquifer, which is tapped. In this case, the heat carrier is warm water from the subsoil, which is pumped by a downhole pump. However, such water requires constant filtration, which reduces the efficiency of heat generation.

The solution is to use vapour-drop heat exchangers (heat pipes) to transfer heat from the underground frost-free zone of the ground to the evaporator of the heat pump. This zone is located at a depth of 0.8-1 m. However, in order to increase the temperature, it is advisable to take the sample from a depth of about 7 m, where the soil temperature is +6 °C. In this case, there is no need for a powerful downhole pump because the heat of the earth's interior is transferred to the upper part of the heat pipe, which is wound around the evaporator coil to collect it. A low-power circulation pump is sufficient to pump the working fluid in the coil (Figure 1) [2]. This simplifies the design of the well and increases heat transfer, as a properly designed heat pipe has high efficiency.

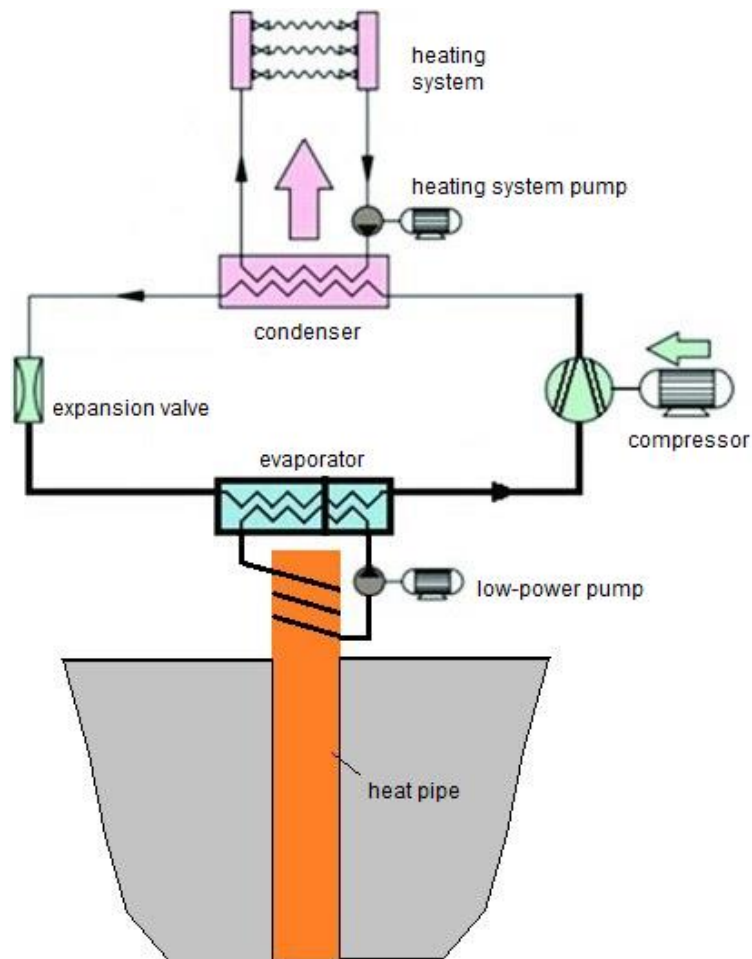


Figure 1 – Geothermal heat pump with heat pipe

The scheme of using a heat pipe as a heat source for a geothermal heat pump is shown in Figure 2. In the ground 1, the bottom of the well 2 is filled with a certain amount of fluid with high thermal conductivity. The lower part of the heat pipe 3 is immersed in it. The heat pipe transfers heat quickly from the bottom hole to its upper end due to its high thermal efficiency. To eliminate heat loss from the surface of the tubing by heat conduction, convection and radiation, it is covered with a layer of polyurethane foam that expands from the bottom hole to the wellhead. This shape of the insulating layer is due to the gradual decrease in soil temperature as it approaches the surface. A coil 5 with a working body is wound on the upper part of the tube, which is fed to the lower section of the evaporator heat exchanger 7 by a low-power circulation pump 6. It is placed in a sealed container 8 filled with non-freezing liquid to reduce heat loss and maximise heat transfer from the surface of the heat pipe to the coil.

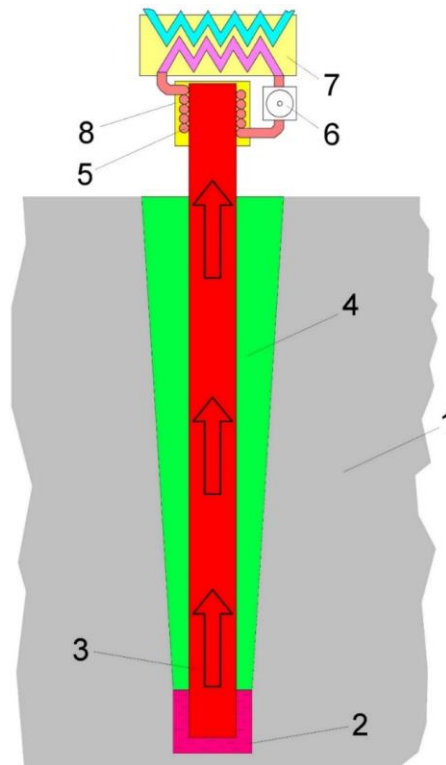


Figure 2 – Technology of using a heat pipe in a geothermal heat pump:  
 1 – ground, 2 – well, 3 – lower part of the heat pipe, 4 – thermal insulation,  
 5 – coil, 6 – circulation pump, 7 – evaporator heat exchanger, 8 – reservoir

Heat transfer is carried out as follows. The liquid 2 heated to the temperature of the ground at the bottom of the well gives off heat to the surface of the lower part of the heat pipe 3. The pipe is filled with a lightly boiling liquid (a mixture of alcohols), which boils at a low temperature in a vacuum. This creates a vapour stream and puts the tube into bubble boiling mode. This results in a rapid transfer of heat from the bottom of the heat pipe to the top of the pipe. The circulation pump 6 pumps the working fluid through the coil 5, which is tightly adjacent to the surface of the heat pipe. The working fluid takes the heat transferred from the wellhead and transfers it to the lower section of the evaporator heat exchanger 7. This leads to the evaporation of the working fluid in the upper section of the evaporator, which moves in a closed loop of the heat pump. The pump, in turn, ensures that the heating system operates with high efficiency.

The results of studies of heat pipes are presented in [3], which confirm the high efficiency of the use of heat pipes in heating systems. The basic expressions for calculating heat transfer by thermal conductivity, heat transfer by convection, and heat transfer by radiation are given in [4]. The formulas for calculating the optimal value of the heat flux of a heat pipe and the temperature difference along its length are also given. Based on these dependencies, the heat pipe is calculated for the selected type of heat pump.

This technology, which uses an evaporative heat pipe as a heat exchanger, significantly reduces the area required to install the heat pump's heat intake circuit, makes its efficiency independent of the season, and increases the reliability and energy efficiency of the heating system by replacing a powerful borehole pump with a low-power circulation pump.

#### **References:**

1. FlexoTHERM exclusive. Technologies Vaillant. URL: <https://www.vaillant.ua/dlia-klientiv/produktsia/flexotherm-exclusive-15360.html>.
2. Geothermal heat pump: principle of operation. URL: <https://opalennya.in.ua/heothermalnyi-teplovyyi-nasos-pryntsyp-roboty/>.
3. Vashchyshak I., Gaponenko V., Vashchyshak S. Study of heat pipes for heating systems in oil and gas laboratories. *Oil and gas energy* 2015: 4th intern. scientific and technical conf., Ivano-Frankivsk, 21-24 April 2015 p.: collection of abstracts. Ivano-Frankivsk, 2015. p. 289-293. URL: <http://elar.nung.edu.ua/handle/123456789/7333>.
4. Improvement of vapour-droplet heaters for the heating system of premises and buildings / Vashchyshak I., Vashchyshak S., Popovych O., E. Dotsenko. *Methods and devices of quality control*. 2017. № 2. p. 68-74.

*Pavlo Saik, Ph.D., Associate Professor,  
Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine  
ORCID: 0000-0001-7758-1083*

*Vasyl Lozynskyi, Ph.D., Associate Professor,  
Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine  
ORCID: 0000-0002-9657-0635*

*Dmytro Yankin, Graduate students,  
Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine*

### **ON THE QUESTION OF SORPTION PROCESSES IN UNDERGROUND GASIFICATION OF COAL**

Internet address of the article on web-site:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1539/>

The study of sorption processes during underground coal gasification is an important area for the development of gasification technologies, which can contribute to the efficient and clean production of gas from coal. Sorption processes during coal gasification include the study of the interaction of jet flows with the plane of the fire pit of an underground gas generator [1]. Today, a number of key aspects related to sorption processes during coal gasification can be distinguished, namely: the choice of a sorbent that effectively traps pollutants (for example, sulfur, heavy metals, etc.) during gasification; establishing optimal conditions, such as temperature and

pressure, to ensure maximum sorption efficiency; study of the kinetics of sorption processes to determine the optimal operating parameters of underground gas generators; development of mathematical models that reflect sorption processes during coal gasification [2]; development and implementation of sorption methods to reduce emissions of pollutants and improve the environmental safety of the gasification process [3].

When coal is heated to a temperature of 300-900°C, its organic mass intensively decomposes with the release of gases and vapors of volatile substances [4]. The temperature of coal gasification determines the composition and amount of gases that are formed during the process. Lower temperatures can lead to more methane, hydrogen, and volatile hydrocarbons being released, while higher temperatures favor the formation of more carbon dioxide and other products.

Coal gasification is a complex heterogeneous physicochemical process that occurs at high temperatures, with the main element being the interaction between the solid phase (coal) and the gas phase, achieved through blowing (air, air-oxygen, steam-air, steam-oxygen, etc.).

The course of the chemical process of underground coal gasification is influenced by the grade of coal, its moisture and ash content, the composition of the blowing agent, the thermal mode of gasification, the pressure in the gas generator, mining-geological and hydrogeological conditions, and the hardware design of the technological system.

The interaction of fuel carbon with blowing (oxygen and steam) during coal gasification can be described by several primary reactions [5]. Below are some of the key reactions that can occur during coal gasification:

$C \rightarrow C_nH_m$  – This reaction determines the formation of hydrocarbons from the dehydration of coal.

$C + O_2 \rightarrow CO_2$  – Oxidation of coal when interacting with oxygen leads to the formation of carbon dioxide.

$C + 2H_2 \rightarrow CH_4$  – Hydrogenation of coal, where hydrogen reacts with coal, forming methane.

$C + CO_2 \rightarrow 2CO$  – Coal can react with carbon dioxide, forming carbon monoxide.

$C + H_2O \rightarrow CO + H_2$  – The formation of hydrogen due to the interaction of coal with steam.

These reactions can depend on numerous factors such as temperature, pressure, coal moisture content, blowdown content, and other gasification conditions. Also, it is important to consider that in real conditions, a complex set of reactions can occur, and reactions can compete with each other.

It has been experimentally proven that depending on the temperature, hydrodynamic conditions, and partial pressures of individual components of the gas

phase (blowing), the ratio of carbon oxides (CO and CO<sub>2</sub>) in the resulting gas varies widely. Scientific studies have established that during the gasification of high-ash coal seams with the use of water vapor as a blow, gas with a higher CO<sub>2</sub> content is obtained than during the gasification of low-ash seams. High-ash coal may contain more mineral impurities such as silicon, aluminum, and other elements. During gasification, these mineral impurities can also interact with oxygen and water vapor, contributing to increased carbon dioxide concentrations.

The study of sorption processes during coal gasification has great potential for the development and optimization of gasification technologies. These areas of research can help improve the quality and efficiency of coal gasification, as well as reduce the negative environmental impact of this process on the environment.

**Acknowledgements.** The presented results were obtained within the framework of the research work GP-511 “Scientific and practical bases of structural transformations of coal-mining enterprises based on innovative technologies for rational nature management”, state registration No. 0122U001301 of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

#### References:

1. Blinderman, M. S., & Klimenko, A. Y. (2018). Introduction to underground coal gasification and combustion. *Underground Coal Gasification and Combustion*, 1-8. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100313-8.00001-3>
2. Saik, P., & Berdnyk, M. (2022). Mathematical model and methods for solving heat-transfer problem during underground coal gasification. *Mining of Mineral Deposits*, 16 (2), 87-94. <https://doi.org/10.33271/mining16.02.087>
3. Dvornikova, E. V. (2018). Environmental performance of underground coal gasification. *Underground Coal Gasification and Combustion*, 363-399. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100313-8.00031-1>
4. Lozynskiy, V. (2023). Critical review of methods for intensifying the gas generation process in the reaction channel during underground coal gasification (UCG). *Mining of Mineral Deposits*, 17 (3), 67-85. <https://doi.org/10.33271/mining17.03.067>
5. Huang, W., Wang, Z., Duan, T., & Xin, L. (2021). Effect of oxygen and steam on gasification and power generation in industrial tests of underground coal gasification. *Fuel*, 289, 119855. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2020.119855>
6. Some aspects of technological processes control of an in-situ gasifier during coal seam gasification. (2014). *Progressive Technologies of Coal, Coalbed Methane, and Ores Mining*, 121-124. <https://doi.org/10.1201/b17547-20>

**Борисенко Анатолій Миколайович**, доктор технічних наук,  
професор; кафедра теоретичних основ електротехніки,  
Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна  
ORCID: 0000-0002-9160-4488

**Ільчакова Яна Михайлівна**, інженер I-категорії,  
магістр; кафедра теоретичних основ електротехніки,  
Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна  
ORCID: 0009-0004-2326-8672

## **МЕТОДОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ МИТТЄВОЇ ШВИДКОСТІ ОБЕРТАННЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ ДЛЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ПАЛИВОПОДАЧІ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1554/>

Архітектура КС (Комп'ютерна система) керування процесами подачі паливно-повітряної суміші на основі опрацювання сигналів миттєвої швидкості обертання являє собою сукупність обчислювальних блоків, апаратних засобів перетворення інформації, а також забезпечення зв'язків між компонентами. При її розробленні автори часто використовують принцип централізованого або децентралізованого керування компонентами. Приклади побудови одноступінчастої КС керування процесами подачі паливно-повітряної суміші на основі опрацювання сигналів миттєвої швидкості обертання колінчатого валу подано на рис. 1. На ньому прийняті умовні позначення: ВП – вимірювальний перетворювач, ОБ – обчислювальний блок.

Робота КС керування процесами подачі паливно-повітряної суміші на основі опрацювання даних непрямих вимірювань залежить від взаємодії її компонент. Основне правило обирання компонент при побудові КС складається в забезпеченні їхньої апаратної сумісності. У КС, які мають жорстку структуру із постійним набором компонент, спільна робота функціональних модулів забезпечується індивідуальним сполученням одного із іншим. Якщо потрібно змінити структуру КС або алгоритми програмних дій компонент, то доцільно уніфікувати керування її функціональними модулями та процесами обміну інформації між ними. Ці завдання вирішуються застосуванням стандартних інтерфейсів, які являють собою сукупність правил (протоколів) для процесу обміну інформації між компонентами, його програмного забезпечення, а також апаратних засобів сполучення функціональних модулів у КС.



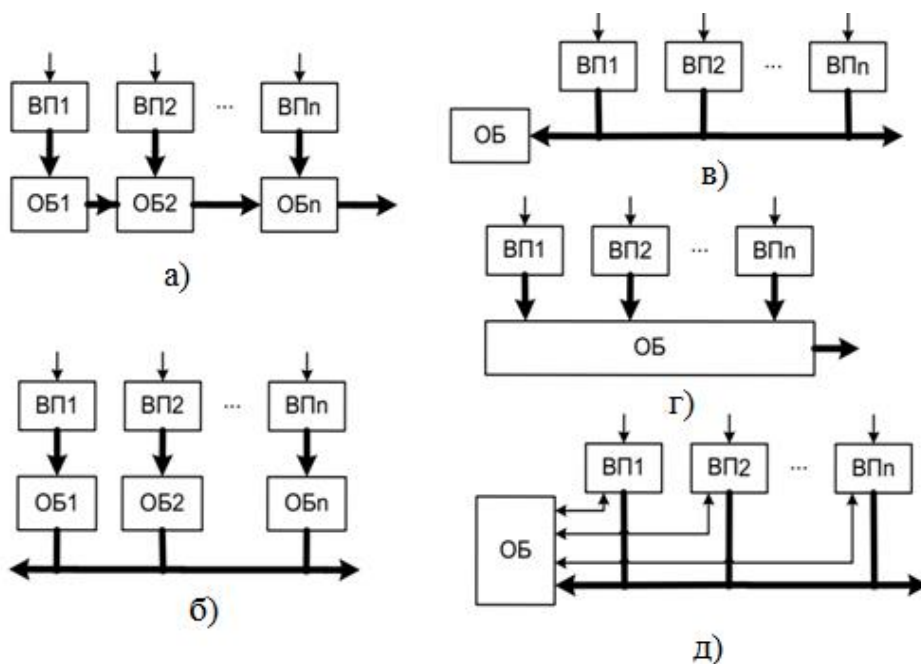


Рисунок 1 – Структури одноступінчатої КС:

а – ланцюжкова; б, г – радіальна; в – магістральна; д – радіально-магістральна;  
а, б – децентралізоване керування; в, г, д – централізоване керування

Структурна схема КС керування процесами подачі паливно-повітряної суміші на основі опрацювання даних непрямих вимірювань є об'єднанням аналогових та цифрових компонент. Для перетворення аналогового сигналу на код застосовуються аналого-цифрові перетворювачі (АЦП). Зворотну процедуру виконують цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП). Ці пристрої у своєму складі мають регістри для тимчасового зберігання даних, наявність яких дозволяє організувати обміни інформацією за допомогою стандартного інтерфейсу. Стандартний інтерфейс включає в себе систему шин, які використовуються для обміну інформаційними та службовими сигналами. Інформація передається по шині адреси та даних. Для зменшення ліній передачі інформації в структурі інтерфейсу КС керування процесами подачі паливно-повітряної суміші на основі опрацювання даних непрямих вимірювань застосовується принцип мультиплексування шин адреси та даних. Процедура обміну інформації реалізує синхронний або асинхронний принцип залежно від швидкодії функціональних модулів при зверненні до пристроїв вводу-виводу (ПВВ), які характеризуються малою швидкістю, центральний процесор (ЦП) формує сигнал запиту готовності. При його одержанні ЦП організовує обмін даними. При зверненні ЦП до пам'яті використовується синхронний принцип зв'язку.

При великій кількості компонент роботу КС керування процесами подачі паливно-повітряної суміші на основі опрацювання даних непрямих вимірювань зручно організувати у вигляді декількох підсистем, кожна із яких вирішує певне завдання. Керує підсистемами ОБ другого ступеня, який також опрацьовує вхідну інформацію і формує вихідні сигнали. В основу розроблення такої структури покладено ієрархічний принцип. Двоступеневі структури КС (рис.2) знайшли широке застосування.

Відмінною особливістю КС керування процесами подачі паливно-повітряної суміші на основі опрацювання даних непрямих вимірювань є достатньо велика кількість ВП із різним видом вихідних сигналів. Підключення ВП із аналоговим виходом до ОБ виконується за допомогою АЦП. Можливі структури підключень подано на рис. 3, де позначено: К1 – комутатор аналогових сигналів. Радіальна структура характеризується підвищеною швидкодією через розпаралелювання операцій оброблення інформації, а магістральна – малими апаратними витратами. Обирає структуру підключень компонент розробник апаратних засобів.

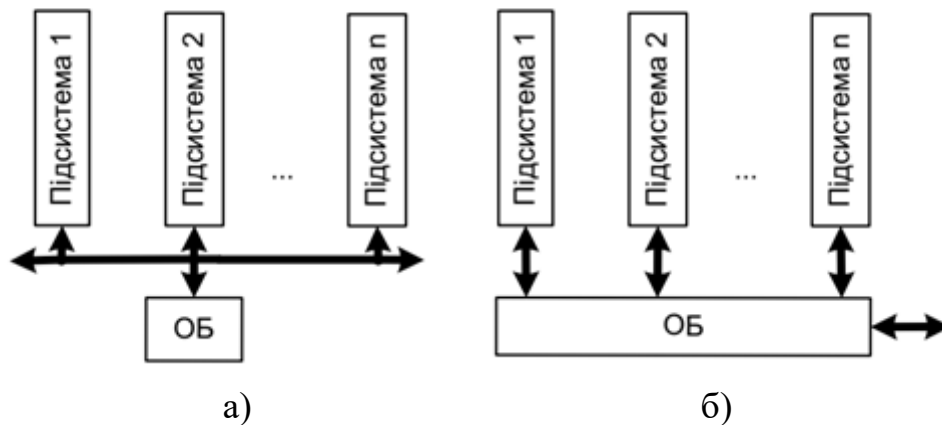


Рисунок 2 – Двоступінчата структура КС:  
а – магістральна; б – радіальна

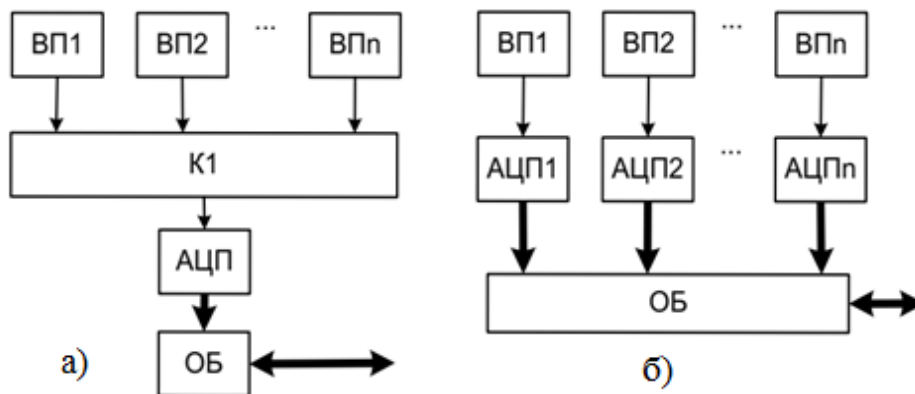


Рисунок 3 – Схеми підключень ВП із аналоговим виходом:  
а – магістральна структура; б – радіальна структура

ОБ застосовуються для обробки вимірювальної інформації, а також організації програмного керування її компонентами та зовнішніми пристроями.

*Грицак Роман Ігорович, аспірант,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ  
ORCID: 0009-0005-7220-1690*

*Яворський Андрій Вікторович, кандидат технічних наук,  
доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ  
ORCID: 0000-0002-5970-4286*

## **ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ ФАКТОРІВ НА ЯКІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ЗГЕНЕРОВАНОЇ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИМИ СИСТЕМАМИ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1584/>

Сучасна енергетика активно інтегрує відновлювані джерела енергії (ВДЕ) для зменшення викидів парникових газів і боротьби з глобальним потеплінням. Міжнародна агенція з ВДЕ (International Renewable Energy Agency, IRENA) підкреслює важливість цих джерел для досягнення кліматичних цілей. Звіти, такі як [1], вказують, що країни ЄС можуть перевищити свою ціль у 34% ВДЕ до 2030 року. У звіті 2023 року [2] обговорюється потреба у потроєнні ВДЕ та подвоєнні енергоефективності до 2030 року для вирішення енергетичних викликів і відповідності Паризькій угоді [3]. Незважаючи на різницю в регіонах, важливо враховувати, що у 2022 році спостерігався рекордний зріст ВДЕ.

Досить цікавими є результати порівняння розвитку ВДЕ в Україні та країнах Європи у розрізі фотоелектричної енергетики за останні 10 років. (рисунок 1). Дане порівняння було виконано на основі оприлюднених статистичних даних щодо розвитку відновлюваних джерел енергії за 2023 рік [4]. Згідно наведеної діаграми Україна займає 8 місце по величині загальної встановленої потужності фотоелектричних станцій (ФЕС) станом на 2022 рік при чому, порівнюючи із 2021 роком, вона поступилась однією позицією, що спричинено пошкодженням частини встановлених потужностей у результаті воєнних дій.

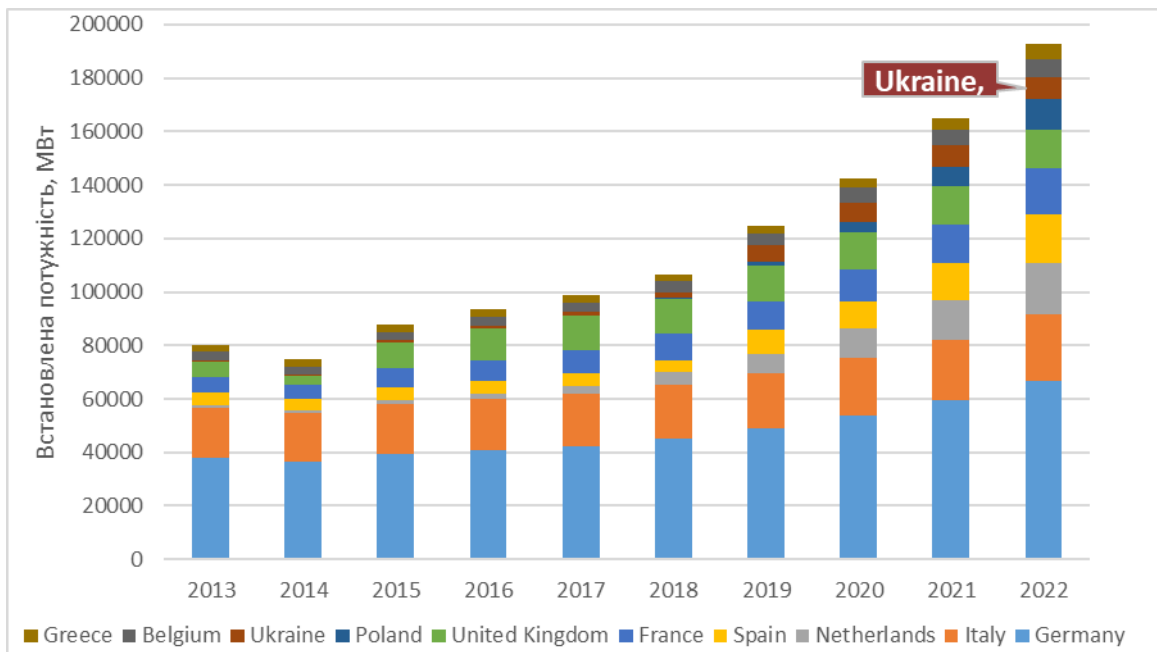


Рисунок 1 – Зведені дані щодо зміни обсягів встановленої потужності фотоелектричних систем в розрізі країн за 10 років

Проте для забезпечення здійснення будь-якого прогнозу, щодо розвитку ВДЕ, необхідним є проведення модернізації енергетичних систем. Це зумовлено тим, що при збільшенні частки ВДЕ у наявній системі виникнуть значні проблеми. Серед яких згідно [1] постають питання необхідності колосального збільшення маневрових потужностей і покращення якості електричної енергії, а також наведена у [2] інформація, про стрімке зростання об'єму змінної електричної енергії (від ВЕС і СЕС) до 2030 року (з 23% до 62%). Вирішення даних проблем є надзвичайно важливим.

Розглядаючи в цьому плані фотоелектричні станції, як домінуючу систему сонячної енергетики, можна відмітити, що основною проблемою їх масової інтеграції в існуючу структуру енергопостачання є неспівпадіння графіків генерації та споживання, негативний вплив на якість електричної енергії.

Щодо впливу фотоелектричних станцій на якість електричної енергії в мережі, більшість дослідників зосереджують свою увагу на питаннях взаємодії роботи інвертора, як основної складової ФЕС [ 5- 9].

Проте, на нашу думку, проблему зниження якості електричної енергії за умови приєднання ФЕС необхідно розглядати ширше в плані впливу зовнішніх чинників на роботу усього обладнання ФЕС, а не тільки мережевого інвертора.

Відповідно до наявних на даний час досліджень можна виділити зовнішні чинники, які будуть мати вплив на ПЯЕ в точці приєднання ФЕС. Проаналізувавши різні дослідження, виділено: рівень інсоляції, температуру навколишнього середовища та обладнання (фотоелектричних модулів, інверторів), забрудненість фотомодулів та термін експлуатації.

Як відомо, інсоляція, температура навколишнього середовища та обладнання, забрудненість фотоелектричних модулів та інші фактори прямолінійно впливають на об'єми генерації електричної енергії. А з

експериментальних досліджень [5], [6] та [7], в яких проводилось визначення ПЯЕ на ФЕС із різними потужностями, впливає, що якість погіршується саме при зміні потужності. Тому є підстави вважати, що всі зовнішні фактори, які впливають на генеровану потужність будуть впливати і на ПЯЕ.

При цьому дослідження [14; 15] додатково підтверджує наявність значного впливу зовнішніх факторів, що впливають на зміну генерованої потужності, на ПЯЕ від ФЕС. Було визначено, що навіть невеликі ФЕС здатні спричиняти коливання напруги та появи явища флікера, які спричинені різкою зміною рівня інсоляції (мерехтіння), через який в більшості випадків поступають скарги до операторів систем розподілу. Та наявність спотворень гармонічних складових при зміні інсоляції, яка відбувається регулярно.

Розглядаючи в цьому плані вплив інсоляції, одразу варто зауважити, що її рівень суттєво змінюється протягом дня і року та сильно залежить від погодних умов і місця розміщення. Тому можна зробити припущення, що у зв'язку із такими сильними коливаннями рівня інсоляції неминуче буде відбуватись і зміна ПЯЕ, адже змінюватиметься генерована потужність та відповідно режим роботи фотоелектричних модулів та мережевого інвертора. Підтвердженням цього може бути проведене дослідження [10], щодо впливу сонячного випромінювання на ПЯЕ. Його проводили на дослідній ФЕС, в якій одночасно були встановлені фотомодулі різного типу. Результатом цієї роботи було формування висновку про суттєву залежність якості від інсоляції та необхідність подальших досліджень. При цьому недоліком даного дослідження є те, що одночасно були встановлені модулі різного типу, які могли спотворювати кінцеві результати по різному.

Відповідно до дослідження [11] створено віртуальні моделі у середовищі Matlab впливу інсоляції на 2 та 3 рівневі інвертори. Які вказали також на погіршення ПЯЕ і зокрема наявність гармонічних спотворень. Відповідно, в розрізі впливу інсоляції на ПЯЕ дослідження активно проводяться, проте всі вони лише на початковому етапі.

Щодо впливу температури навколишнього середовища та нагріву обладнання, то доведено, що її збільшення негативно впливає на коефіцієнт корисної дії фотоелектричних модулів та прискорення процесів деградації, а при нагріві компонентів електричних інверторів, які є нелінійними, і на показники якості. Це описано у роботі [12], в якій зведені всі основні отримані результати досліджень та наведені визначені рівняння впливу температури на генерацію електричної енергії. Хоча безпосередньо впливу температури на ПЯЕ не наведено у цій роботі, але він з високою ймовірністю наявний. Тому даний фактор є цікавим, а його дослідження є досить важливим.

Схожий вплив на роботу ФЕС має і рівень забрудненості фотоелектричних модулів. Так при значних нашаруваннях пилу на поверхні фотомодулів відбувається її затінення і перехід у неробочий режим. А оскільки найбільше погіршення якості відбувається при різких змінах у системі, як це було висвітлено у попередніх дослідженнях, то важливо розуміти зміну ПЯЕ в процесі очищення підключених модулів. Тобто в момент, коли буде доволі різко наростати генерація електричної енергії.

З іншої сторони розуміння процесів зміни ПЯЕ під час роботи ФЕС дозволять покращити прилади обліку електричної енергії. Оскільки дослідження [13], де було проведено визначення якості електричної енергії на СЕС Ізмаїльського енерговузла вказує, що при несинусоїдальних режимах роботи ФЕС наявна значна похибка у приладів обліку електричної енергії.

Ґрунтуючись на результатах проведених попередніх досліджень впливу ФЕС на ПЯЕ та розумінні, що їхнє погіршення відбувається при зміні рівня генерації, приходимо до висновку, що проведення комплексного дослідження зовнішніх чинників впливу і можливості на базі цієї інформації дозволяє розробити керування обладнанням ФЕС для дотримання ПЯЕ на належному рівні є надзвичайно важливим.

Виходячи з вище наведеного, можна констатувати, що питання впливу зовнішніх чинників на якість електричної енергії в точці підключення фотоелектричних станцій є недостатньо досліджене, що вимагає комплексного опрацювання цієї проблеми з розробленням відповідних засобів та методик автоматичного керування фотоелектричними станціями з метою не допущення понаднормової зміни показників якості електричної енергії за умови суттєвого впливу зовнішніх чинників.

#### **Література:**

1. Renewable Energy Prospects for the European Union [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/plclu>.
2. NDCs and renewable energy targets in 2023: Tripling renewable power by 2030 [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/plcmp>.
3. Паризька угода [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/iqiaj>.
4. Renewable energy statistics 2023 [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/plcny>.
5. Бацала Я.В. Аналіз показників якості електроенергії сонячної електростанції [Електронний ресурс] / Я. В. Бацала, І. В. Гладь, У. М. Николин. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <https://core.ac.uk/download/pdf/80561077.pdf>.
6. Вплив інверторів СЕС на показники якості електричної енергії в ЛЕС [Електронний ресурс] / П. Д. Лежнюк, О. Є. Рубаненко, І. О. Гунько. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/plcqd>.
7. Power Quality Analysis of Photovoltaic Systems [Електронний ресурс] / [М. М. Barreto, А. А. Guananga, А. А. Barragán та ін.]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.icrepq.com/icrepq23/451-23-barreto.pdf>.
8. Nascimento M. Power Quality Evaluation of a Photovoltaic System on an Electric Grid [Електронний ресурс] / M. Nascimento, V. Mendesa, R. Melício. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/pktow>.
9. Дерев'янюк Д. Г. Інтегральний показник якості електричної енергії в системах електропостачання з відновлювальними технологіями [Електронний

ресурс] / Д. Г. Дерев'янку, О. С. Масло, О. М. Загорський. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/5477/1/16.pdf>.

10. The Effect of Solar Irradiance on the Power Quality Behaviour of Grid Connected Photovoltaic Systems [Електронний ресурс] / [M. Patsalides, D. Evagorou, G. Makrides та ін.]. – 2007. – Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/plcsq>.

11. Gada S. Improving Power Quality in Grid-Connected Photovoltaic Systems: A Comparative Analysis of Model Predictive Control in Three-Level and Two-Level Inverters [Електронний ресурс] / S. Gada, A. Fekik, M. Mahdal. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.mdpi.com/1424-8220/23/18/7901>.

12. Klugmann-Radziemska E. The Influence of Elevated Temperature on the Efficiency of Photovoltaic Modules [Електронний ресурс] / Ewa Klugmann-Radziemska. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/pktrp>.

13. Савич С. П. Аналіз показників якості електроенергії сонячної електростанції [Електронний ресурс] / С. П. Савич, В. О. Панін. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://dspace.opu.ua/jspui/bitstream/123456789/3773/1/193-198-Савич.pdf>.

14. Pakonen P. Grid-Connected PV Power Plant Induced Power Quality Problems – Experimental Evidence [Електронний ресурс] / P. Pakonen, A. Hilden, T. Suntio – Режим доступу до ресурсу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7695656>.

15. Phannil N. Power Quality Analysis of Grid Connected Solar Power Inverter [Електронний ресурс] / N. Phannil, C. Jettanasen, A. Ngaopitakkul – Режим доступу до ресурсу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7992269>.

*Демідов Дмитро Васильович, кандидат технічних наук,  
Харківський державний автотранспортний коледж, м. Харків  
ORCID: 0000-0002-9530-3500*

## **ВИКОРИСТАННЯ НАПОВНЮВАЧІВ ДЛЯ ПОЛПШЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДНО-ДИСПЕРСІЙНИХ ПОКРИТТІВ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1547/>

Сучасний рівень розвитку лакофарбових матеріалів надає можливість переходу від традиційних екологічно і пожежонебезпечних органорозчинних систем до водно-дисперсних лакофарбових покриттів (ВД-ЛФП) [1-5]. Шляхом раціонального поєднання діючих компонентів: плівкоутворювача, пігментів, загусників, цільових добавок і мінеральних наповнювачів можна отримати покритті з заданим комплексом властивостей [6-12].

Відомо, що введення наповнювачів в полімерну матрицю призводить до появи широкого спектра взаємодій (від слабких фізичних сил до більш



сильних хімічних), що виникають на межі поділу полімер-наповнювач, і призводить до утворення коагуляційних і конденсаційних структур (за класифікацією академіка П. О. Ребіндера). У структурах коагуляційного типу частинки пов'язані міжмолекулярними силами Ван-дер-Ваальса-Лондона, між ними виникають коагуляційні і «точкові» контакти. Між частинками є тонкі прошарки дисперсійного середовища. Структура має невелику міцність, володіє пластичними, еластичними і тиксотропними властивостями. Пластична течія пов'язана з тиксотропними явищами, які мають місце у високонаповнених лакофарбових матеріалах. Найчастіше прояв структурної в'язкості розглядається як позитивна якість, оскільки покриття набувають пастоподібну консистенцію. У таких системах не осідають пігменти, матеріали є змога наносити товстими шарами без патьоків. Такі покриття створюються шляхом відповідного підбору плівкоутворювачів і наповнювачів [13-18].

Вивчення в'язкості водно-дисперсійних лакофарбових матеріалів визначали за допомогою ротаційного віскозиметра «Реотест-2» (Німеччина) з робочим вузлом циліндр-циліндр, з використанням вимірювального циліндра Н. Криві течії складів, які досліджувалися, знімали при зміні числа обертів від 0,1667 до 72,9 сек-1 при температурі 296К.

Вивчено зміну ефективної динамічної в'язкості і енергії активації в'язкої течії від швидкості зсуву високонаповнених стирол-акрилових складів ВД-ЛФП в залежності від вмісту наповнювачів.

В наслідок проведених досліджень встановлено, що введення в стирол-акрилові склади високодисперсних наповнювачів (тальку, каоліну, аеросилу, діоксиду титану, ряду органічних пігментів) призводить до утворення досить міцних коагуляційних структур. Цей принцип лежить в основі створення тиксотропних фарб. При сталій структурі тиксотропні фарби не стікають з вертикальної поверхні, але легко наносяться на таку поверхню, якщо ця структура зруйнована.

Ступінь тиксотропності ВД-ЛФП, наповненого аеросилом характеризується площею петлі гістерезису і абсолютним значенням в'язкості при малих швидкостях зсуву і зростає зі збільшенням вмісту наповнювача, оскільки коагуляційному взаємодії частинок належить основна роль в утворенні просторових структур.

### **Література:**

1. Казакова Е. Е., Скороходова О. Н. Водно-дисперсионные акриловые лакокрасочные материалы строительного назначения. М.: ООО «Пейнт-Медиа», 2003. 136 с.
2. Караваєв Т. А. Водно-дисперсійні фарби: товарознавча оцінка: монографія. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2015. 288 с.
3. Мережко Н., Домніченко Р. Ринок лакофарбових матеріалів в Україні. Товари і ринки, 2011, № 2. С. 5-12.

4. Брок Т., Гротэклаус М., Мишке П. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям. Под ред. Л. Н. Машляковского. М.: ООО «Пейнт-Медиа», 2004. 552 с.
5. Saienko N., Demidov D., Popov Y., Bikov R. Construction and physical properties of heat-insulating water-dispersion paint coatings. Ways to improve construction efficiency, 2015. № 1 (39), С. 127-131.
6. Саєнко Н. В., Биков Р. О., Попов Ю. В., Демідов Д. В. Оцінка можливості застосування теплоізоляційних водно-дисперсійних покриттів в якості декоративно-захисної обробки фасадів будівель. Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури, 2020. № 79. С. 126-135.
7. Saienko N. V., Bikov R., Skripinets A., Demidov D. V. Research of the Influence of Silicate Fillers on Water Absorption and Microstructure of Styrene-Acrylic Dispersion Coatings. I Materials Science Forum, 2021. Vol. 1038. P. 61-67. Trans Tech Publications Ltd.
8. Saienko N. V., Demidov D. V., Bikov R. A. Younis B. Effect of mineral fillers on the wetting of water-based polymer dispersions. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing, 2019. № 708 (1). 012103 p.
9. Saienko N. V., Demidov D. V., Popov Y. V., Bikov R. A., Younis B., Saienko L. V. Effect of Mineral Filler Compounds on Vapor Permeability and Hygroscopic Properties of Water-Based Polymer Dispersions. In Materials Science Forum. Trans Tech Publications Ltd., 2019. № 968. P. 89-95.
10. Saienko N. V., Bikov R. A., Popov Y. V., Demidov D. V., Basheer Younis. The effect of silicate fillers on adhesion and adhesion strength properties of water-based coatings. Key Engineering Materials Submitted. Trans Tech Publications Ltd, Switzerland, 2020. № 864. P. 73-79.
11. Саєнко, Н. В., Демидов, Д. В. Первичная оценка огнезащитных свойств водно-дисперсионных акриловых покрытий теплоизоляционного назначения. Науковий вісник будівництва, 2016. № 86 (4). С. 154-157.
12. Demidov D., Saienko N., Bikov R., Saienko L., Penko K. Спрямоване регулювання горючості та вогнезахисних характеристик лакофарбових покриттів. Інтегровані технології та енергозбереження, 2019 №1. С. 52-60.
13. Saienko N., Demidov D., Popov Y., Bikov R., Butsky V. Rheological properties of aqueous dispersion of styrene acrylate incorporating hollow microspheres and AEROSIL®. MATEC Web of Conferences, 2018. № 230. 03017.
14. Демідов Д. В., Саєнко Н. В., Попов Ю. В., Биков Р. О., Уманська Т. І. Реологічні та енергетичні характеристики високонаповнених акрил-стирольних водних дисперсій. Науковий вісник будівництва, 2018. № 94 (4). Р. 171-177.
15. Саєнко Н. В., Биков Р. О., Скрипинець А. В., Демідов Д. В., Карєв А. І., Саєнко Л. В. Спрямоване регулювання структурно-реологічних властивостей теплоізоляційних акрилових водних дисперсій за рахунок сумісного використання гідрофільно-гідрофобних силікатних наповнювачів. Інтегровані технології та енергозбереження. Харків, НТУ (ХПІ), 2021. № 2. С. 11-21.

16. Скрипинец А. В., Попов Ю. В., Саенко Н. В., Быков Р. А. Исследование реологических свойств олигомеролигомерных систем на основе эпоксидной смолы и олигоэфирциклокарбоната. In: III 369 международная научно-техническая интернет-конференция «Строительство, реконструкция и восстановление зданий городского хозяйства». Харьков, 2012. С. 286-287.
17. Саенко Н. В., Кондратенко А. В. Влияние минеральных наполнителей на реологические свойства огнебиозащитных композиций. Науковий вісник будівництва. Х: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 2010. С. 120-124.
18. Крих Г. Б. Визначення реологічних параметрів рідин за консистентними змінними. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. С. 126-131.

*Запужляк Наталія Михайлівна, аспірант,  
Івано-Франківський національний  
технічний університет нафти і газу*

*Грудз Володимир Ярославович, доктор технічних наук,  
професор, Івано-Франківський національний  
технічний університет нафти і газу*

*Запужляк Василь Богданович, доктор технічних наук,  
професор, Івано-Франківський національний  
технічний університет нафти і газу*

*Дацько Ігор Олегович, Івано-Франківський національний  
технічний університет нафти і газу*

## **ПІДВИЩЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ТА ЕФЕКТИВНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НАФТОПРОВОДІВ ПРИ ПЕРЕКАЧУВАННІ ВИСОКОВ'ЯЗКИХ НАФТ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1553/>

Ключові слова: нафтопровід; ефективність; безтраншейна реконструкція; залишковий ресурс

Транспортування високов'язких нафт, які характеризуються низькими транспортабельними властивостями при температурах, що відповідають умовам навколишнього середовища, є актуальною проблемою як для України (нафтопровід Долина-Дрогобич) так і для інших країн Європи та США. Для транспортування такого сорту нафт найбільшого практичного застосування набула технологія перекачування з попереднім підігрівом.

Проблематика транспортування високов'язкої нафти, зокрема нафтопроводом Долина-Дрогобич, полягає в наступному: 1) даний нафтопровід діаметром 273 мм та довжиною 58,7 км був введений в експлуатацію 1962 р. та вичерпав проектний ресурс; 2) у зв'язку з порівняно високим коефіцієнтом

тепловіддачі через стінку сталеві труби виникає необхідність встановлення пунктів підігріву нафти.

Для вирішення цих проблем пропонується спосіб ремонту нафтопроводу за допомогою пристрою, прототипом якого є пристрій для безтраншейної реконструкції трубопровідних комунікацій [1]. Даний пристрій складається з поршня 2, до якого штангою 3 за оголовок 4 прикріплена ділянка нового поліетиленового трубопроводу 5, на якому змонтовано опорно-центруючі кільця 14 (нерухоме) і 16 (рухомі), що з'єднані між собою тросом 15, та ущільнювальної системи. Ущільнювальна система кріпиться до зношеного трубопроводу 1 фланцем 6 в робочому котловані 13 і складається з трубної котушки 12, фланців 11 і кільцевих гумових ущільнень 9 затиснутих болтами 10, манометра 7 та патрубка 8 для приєднання ресивера. Спосіб полягає в тому, що у внутрішню порожнину нафтопроводу 1, що ремонтується, затягується за допомогою поршня 2 трубопровід 5 на який встановлено опорно-центруючі кільця 14 (нерухоме) та 16 (рухомі). Після протягування труби в трубі міжтрубний простір заповнюється теплоізоляційним матеріалом, наприклад, пінополіуритановим герметиком.

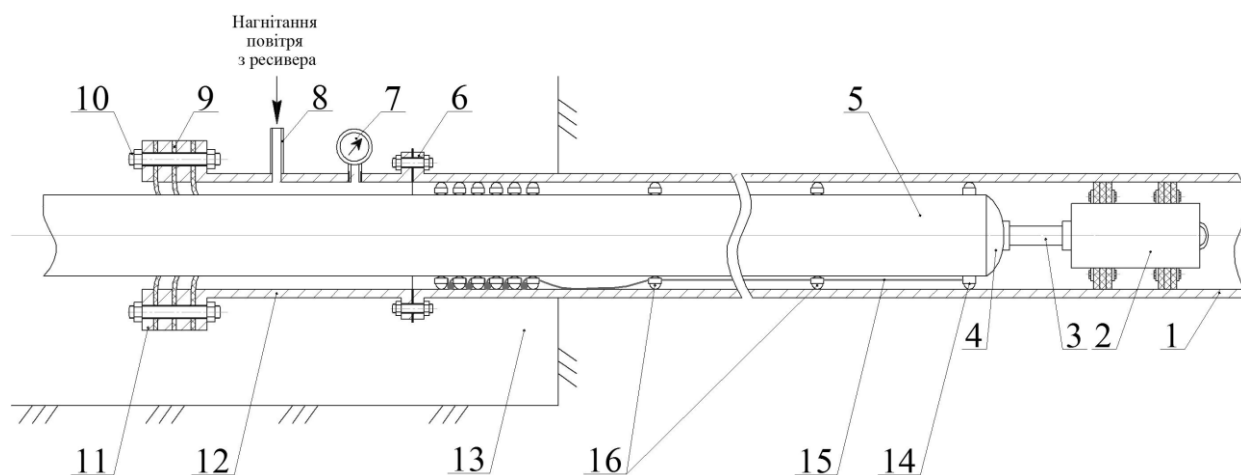


Рисунок 1 – Схема ремонту

Даний спосіб ремонту має наступні переваги: 1) протягування відбувається за одностороннього доступу до ділянки, що ремонтується; 2) протягування труби в трубі дозволяє збільшити залишковий ресурс нафтопроводу в цілому; 3) заповнення міжтрубного простору пінополіуретановим герметиком дозволяє зменшити витрати на підігрів високов'язкої нафти, оскільки знижується коефіцієнт тепловіддачі.

Коефіцієнт тепловіддачі для сталеві трубопроводу з товщиною стінки  $\delta$  та коефіцієнтом її теплопровідності  $\lambda$ , при передачі тепла від нафти з коефіцієнтом тепловіддачі  $\alpha_1$  до ґрунту з коефіцієнтом тепловіддачі  $\alpha_2$  може визначатися як [2]

$$k = \left( \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2} \right)^{-1}. \quad (1)$$

У випадку утеплення нафтопроводу під час ремонту коефіцієнт тепловіддачі, враховуючи товщину внутрішньої труби  $\delta_1$  та міжтрубний простір  $\delta_2$ , а також коефіцієнти теплопровідності матеріалу внутрішньої труби і пінополіуретану  $\lambda_1$  та  $\lambda_2$ , визначається як

$$k = \left( \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2} \right)^{-1}. \quad (2)$$

Розміщення внутрішнього трубопроводу рівновіддалено від стінок зовнішнього дозволяє зменшити енергетичні затрати на транспортування продукту за рахунок зменшення втрат теплової енергії продукту, що транспортується.

#### Література:

1. Пат. 129088 Україна, МПК F16L 1/028. Пристрій для безтраншейної реконструкції трубопроводних комунікацій / Дорошенко Я. В., Поляруш К. А., Запихляк В. Б. (Україна). – № 201802905; Заявл. 22.03.2018; Опубл. 25.10.2018, Бюл. № 20. – 3 с.
2. Михеев М. А., Михеева И. М. Основы теплопередачи. Изд. 2-е, стереотип. М., «Энергия», 1977. – 344 с.

*Кузін Олександр Олександрович, студент групи 6.1922-пцб,  
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні  
Запорізького національного університету, м. Запоріжжя  
ORCID: 0009-0001-6688-4094*

*Пастухова Сусанна Валеріївна, старший викладач  
кафедри промислового та цивільного будівництва,  
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні  
Запорізького національного університету, м. Запоріжжя*

## АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНОЇ СИСТЕМИ КАРКАСНОГО БУДИНКУ

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1570/>

Збірні стандартні каркаси з регулярною сіткою колон і постійною висотою поверхів використовуються протягом останніх десятиліть у будівництві багатопверхових будівель різного призначення. Основними конструктивними рішеннями каркасних з'єднань між конструкціями є з'єднання колон з фундаментами, колон з колонами, колон з балками, колон зі стіновими плитами, балок з плитами перекриття і стіновими панелями [1].

Конструктивні рішення стиків колон з фундаментами стаканного типу змінилися в бік роз'єднання фундаментів на монолітну та збірну частини, що дозволило значно прискорити процес монтажу каркасів завдяки зменшенню

термінів на виготовлення багатоярусних фундаментів: слід виготовлювати тільки один монолітний ярус. Для підвищення точності монтажу колон першого ярусу почали використовувати прокладки з неопрену та штирьові центрувальні фіксатори, які з розвитком техніки для свердління бетону та з розвитком ефективних клеїв дуже легко встановлюються, швидко з мінімальною трудомісткістю та з більш високою точністю.

Аналіз старого і нового конструктивного рішення з'єднання колон з фундаментом стаканного типу показав, що зменшені розміри посадочного отвору між гранями колони, що монтується і внутрішніми гранями стакану. Таке зменшення вимагає від процесу більш точного орієнтування колони при посадці в стакан фундаменту, що, в першу чергу, залежить від конструктивного рішення монтажної оснастки.

Поширені збірні, а також нетипові каркаси мають ряд недоліків, серед яких велика різноманітність збірних елементів, складність монтажу, висока трудомісткість та не менш низька вартість будівництва. Щоб уникнути цих недоліків, запроектована та розроблена нова каркасна система з нерегулярною сіткою колон і змінною висотою поверху. У цій каркасній системі був прийнятий метод поділу каркаса на збірні елементи. Цей метод відрізняється від типових та інших відомих методів тим, що ригель і колони розділені на великі однотипні елементи. Ці однотипні між собою елементи каркасу з'єднуються у вузлах, коли у багатопрогонових конструкціях з'єднання відбувається в зоні нульового моменту прогонів ригелів чи колон. Однотипність збірних елементів ригелів і колон нового каркасу створює умови для виготовлення всіх типорозмірів на одній виробничій лінії на заводах або місцях будівництва.

Стики ригелів з колонами в будівлях з несучим каркасом типових серій здійснюються з використанням зварювання закладних деталей ригеля і консолі колони, в будівлях з рамно-в'язевим каркасом – з використанням ванного зварювання випусків арматури ригеля і колони і дугового зварювання закладних деталей консолі колони і низу ригеля [2].

Стики стінових панелей, діаграм жорсткості за сучасним рішенням виконуються як болтові, так і штирьові. Проблеми з підвищенням точності виготовлення і монтажу такі ж самі, як і для інших конструкцій каркасів. В роботі відмічається, що конструктивними рішеннями з'єднань конструкцій при монтажі є сполуки на болтах (анкерах), зварюванні, на клеях, як і такі недоліки: для зварних з'єднань – це висока трудомісткість процесу і не висока точність та надійність; для клейових (монолітних) з'єднань – це значні витрати часу на очікування набору міцності клеїв і не дуже висока точність та надійність;

для болтових і анкерних з'єднань – це підвищені вимоги до точності виготовлення конструкцій і їх монтажу, що накладає особливі умови до орієнтування та встановлення конструкцій при складанні; для штирьових (штепсельних) з'єднань – це підвищені витрати матеріалів та висока точність виготовлення і монтажу конструкцій, що також накладає особливі умови до орієнтування та встановлення конструкцій при складанні.

У порівнянні зі зварними та клейовими з'єднаннями, болтові та вставні з'єднання є найбільш придатними для впровадження технології форсування завдяки короткому часу, необхідному для відповідних операцій, високій надійності та високій точності збірки [2].

### **Література:**

- 1 - Гнідець Б. Збірні каркаси багатоповерхових будинків із нерегулярною сіткою колон і змінною висотою поверхів / Б. Гнідець // Вісник Львівського національного аграрного університету. Архітектура і сільськогосподарське будівництво. – 2016. – № 17. – С. 42-48. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vldau\\_2016\\_17\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vldau_2016_17_9)
- 2 - Лепська Л. А. Стискові з'єднання збірних конструкцій та проблеми забезпечення точності монтажу каркасів будинків: матеріал. наук.-практ. конференції м. Київ 2015.
- 3 - ДСТУ Б В.2.6-54:2008. Ригелі залізобетонні для багатоповерхових будівель
- 4 - ДБН В.2.6-98:2009 "Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення"

*Кузнєцов Владислав Андрійович, студент II курсу, групи 6.1922-пцб,  
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні  
Запорізького національного університету, м. Запоріжжя  
ORCID: 0009-0002-6152-4409*

*Пастухова Сусанна Валеріївна, старший викладач  
кафедри промислового та цивільного будівництва,  
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні  
Запорізького національного університету, м. Запоріжжя*

## **ВИБІР КРІПЛЕННЯ ДЛЯ МОНТАЖУ ВЕНТИЛЬОВАНИХ ФАСАДІВ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1571/>

Вентильовані фасади (вентфасади) – багатошарова система облицювання будівлі, яка кріпиться до стіни за допомогою кронштейнів, які, фіксуються спеціальними кріпленнями, залишаючи при цьому повітряний проміжок між стіною та панелями, що створює ефект термоізоляції та захищає будівлю від зовнішніх факторів [1] (Рисунок 1). Асортимент матеріалів для монтажу вентфасадів дуже різний. Найпопулярнішими є 3D-панелі, панелі з фіброцементу, керамограніта, композитів та повністю готові сендвіч-панелі. Параметри окремої панелі певного типу вимагають розумного вибору кріплень: анкери з пластиковим дюбелем чи металеві розпірні анкери. Це досить актуально, тому що від правильності вибору залежить надійність фіксації й стійкість вентфасаду до різних атмосферних явищ та енергозбереження будівлі.





Рис.1. Схема кріплення вентилязованого фасаду до стіни

У зв'язку з посиленням вимог щодо теплового захисту будівель використовуються вентилявані фасадні системи (ВФС). У справі забезпечення безпеки ВФС важливу роль відіграє кріплення. На українському ринку є попит на анкерне кріплення провідних світових фірм (Fisher, Hilti, Sormat, Mungo). Основний документ, що регламентує застосування кріплень є технічне свідоцтво. Існують дві методики оцінки несучої здатності анкерів при їх роботі на вирив із матеріалу:

— методика, розроблена Німецьким Інститутом Будівельної Техніки (Deutsches Institut für Bautechnik) та затверджена Європейською Асоціацією (ЕОТА), за якою розрахункове значення навантаження розраховується [Мрасч].  $= 0,14 \times M_{ср.}$ , де 0,14 – коефіцієнт запасу, [Мср.] – середнє з 5 мінімальних значень зусиль вириву.

— методика ЦНДІБК при випробуванні будівельних конструкцій [2].

Для оцінки несучої здатності анкерів з металевою розпіркою та з пластиковим дюбелем було проведено низку випробувань, використовуючи «виривну» машину моделі 2000/С фірми «HYDRAJAWS LTD». У таблиці 1 наведено результати випробувань анкерів, проведених на об'єктах у м. Київ.

Таблиця 1. Оцінка анкерів з металевою розпіркою та з пластиковим дюбелем

Анкери із пластиковим дюбелем				
Найменування об'єкту	Сучасний торговельний центр	Житловий будинок (120 квартир)	Житловий будинок №1 (5 поверхів)	Житловий будинок №2 (5 поверхів)
Матеріал стіни	Щілинний блок «200» марки М75			
Марка анкера	Анкер марки KDS-10100 фірми «Koelner» (Німеччина). Розміри 10×100 мм, ударостійкий нейлон		Анкер марки HRD-UGS 10×100/50 фірми HILTI (Німеччина)	
Середнє з 5-ти мінімальних зусиль вириву, [кН]	4,56	1,2	2,60	2,40
Несуча здатність $N_{анк}$ з $K = 0,14$ , [кН]	0,64	0,168	0,364	0,336
Розрахункове зусилля, [кН]	1,02	1,02	1,08	1,08

Металеві розпірні анкери			
Найменування об'єкту	«Адміністративна будівля»	«4-поверховий житловий будинок»	«48-квартирний житловий будинок»
Матеріал стіни	Бетонні щілинні блоки марки М75	Бетонні щілинні блоки марки М75	Бетонні щілинні блоки марки М100
Марка анкера	Сталевий розпірний анкер марки FH-II-B фірм «Fi-scherwerke Artur Fisher GmbH&Co.KG» (Німеччина) та «Upat Vertriebs GmbH» (Німеччина). Довжина 100 мм		
Середнє з 5-ти мінімальних зусиль вириу, [кН]	2,22	4,20	4,86
Несуча здатність $N_{\text{анк}} \text{ з } K = 0,14$ , [кН]	0,31	0,59	0,68
Розрахункове зусилля, [кН]	0,9	0,9	1,0

Великий розмах значень зусиль вириу пов'язаний з неоднорідністю структури бетонного щілинного блоку. Тому для об'єктів при застосуванні щілинних блоків, слід використовувати анкера довжиною не менше 120 мм, які треба встановлювати тільки в глухій середній частині блоків, у кутових зонах будівлі – металеві розпірні анкери довжиною 120 мм (Рисунок 2).

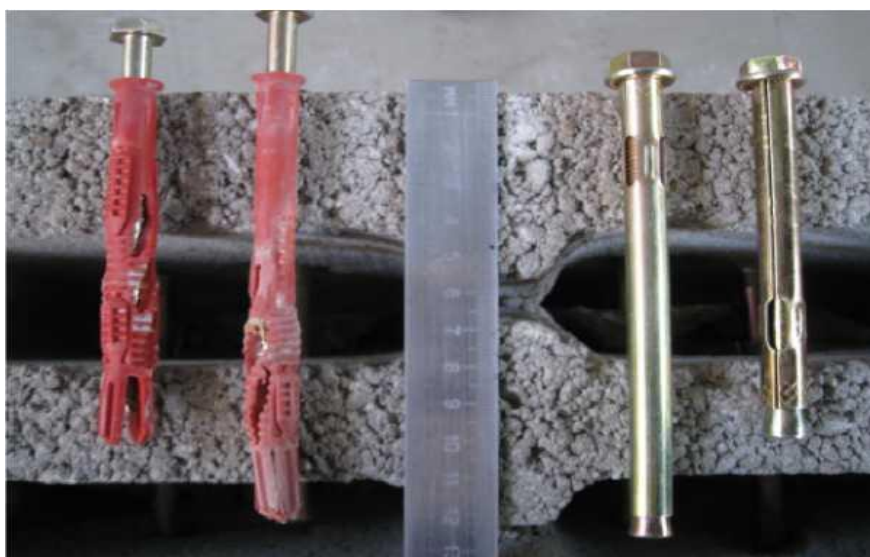


Рис.2. Загальний вигляд анкерів із поліамідним дюбелем марки HRD-UGS «HILTI» довжиною та сталевих розпірних анкерів довжиною 100 і 120 мм.

Окрім, зазначеної вище несучої здатності анкерів, стає за необхідність проаналізувати переваги та недоліки кріплень. Порівняння анкерів з металевою розпіркою та з пластиковим дюбелем представлено у таблиці 2.

Таблиця 2. Переваги та недоліки анкерів з металевою розпіркою та з пластиковим дюбелем

Вид кріплення		Критерій	
		Переваги	Недоліки
Анкери з пластиковим дюбелем	Дюбель з нейлону	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Корозійна стійкість.</li> <li>— Гнучкість і пружність (адаптація до нерівних поверхонь).</li> <li>— Можуть служити тривалий час.</li> <li>— Стійкість до зміни температури [3].</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Обмежена міцність.</li> <li>— Можлива деформація при високих температурах.</li> <li>— Складність установки (якщо поверхня дуже тверда або має нестандартну форму) [3].</li> </ul>
	Дюбель з пропілену	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Корозійна стійкість.</li> <li>— Простота й легкість монтажу.</li> <li>— Низька вартість.</li> <li>— Стійкість до ультрафіолету [3].</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Обмежена міцність.</li> <li>— Можлива деформація при високих температурах.</li> <li>— Хімічна нестабільність [3].</li> </ul>
Анкери з металевою розпіркою		<ul style="list-style-type: none"> <li>— Підходять для різноманітних основ.</li> <li>— Висока надійність.</li> <li>— Здатність витримувати екстремальні навантаження.</li> <li>— Легко встановити, але з високою точністю.</li> <li>— Широка сфера використання.</li> <li>— Великий вибір розмірів та типів [4].</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Обмежена монтажна глибина.</li> <li>— Особливої підготовки поверхні.</li> <li>— Складний монтаж у вузьких місцях.</li> <li>— Помилки під час монтажу (пошкодження поверхні, збитки в часі та коштах на виправлення) [4].</li> </ul>

Таким чином, використання різних типів анкерів дозволяє виконувати монтаж вентиляованого фасаду з будь-якого матеріалу, на будь-якій висоті та на будь-якій будівлі. Ефективність у виборі кріплень визначається переліком переваг та недоліків, а також методиками щодо проведення випробувань. Вибір кріплення сприяє не тільки розвитку процесу монтажу вентиляованого фасаду, а й розробці, впровадженню нових систем перевірок, нових нормативних документів, що допомагає розвивати будівельну галузь у сучасному світі.

#### Література:

1. Вентильовані фасади URL: <https://asf.com.ua/ventylovani-fasadi/>
2. ДСТУ Б В.2.6-7-95 (ГОСТ 8829-94) Конструкції будинків і споруд. Вироби будівельні бетонні та залізобетонні збірні. Методи випробувань навантажуванням. Правила оцінки міцності, жорсткості та тріщиностійкості URL: [https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY\\_ALL/DSTY4/dstu\\_b\\_v.2.6-7-95.PDF](https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTY4/dstu_b_v.2.6-7-95.PDF)
3. Дюбель нейлон або пропілен і чому це так важливо URL: <https://krepezh.ua/ua/blog/dyubel-nejlo-ili-propilen-i-pochemu-eto-tak-vazhno/>
4. Метизи-анкерні болти: Надійність та безпека кріплення URL: <https://952.cx.ua/raznoe/metizi-ankerni-bolti-nadiinist-ta-bezpeka-kriplennya/>

*Курган Володимир Олегович, аспірант,  
Національний університет «Одеська політехніка»  
ORCID: 0009-0003-9816-5419*

*Курган Віктор Олегович, кандидат технічних наук,  
Національний університет «Одеська політехніка»  
ORCID: 0000-0003-3153-7313*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПАНОВОК ПРИВОДІВ КОВШОВИХ ЕЛЕВАТОРІВ САМОНЕСУЧОЇ КОНСТРУКЦІЇ ПРОДУКТИВНІСТЮ ПОНАД 300 Т/ГОД**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1564/>

Ковшові елеватори, за несучою здатністю, поділяються на два типи: самонесучі і не самонесучі. Не самонесучі ковшові елеватори, для встановлення та обслуговування, потребують робочу вежу, яка є несучою конструкцією та має сходи для зручності обслуговування. На відміну від не самонесучої, самонесучі ковшові елеватори можуть бути встановлені як самостійний пристрій, йому не потрібна робоча вежа. Для забезпечення вертикальної і вітрової стійкості, конструкцію необхідно зафіксувати до зерносховища, або за допомогою розтяжок. Такі ковшові елеватори мають певну конструкцію та додатково комплектуються майданчиками обслуговування, відпочинку та сходами.

Основною проблемою у розробці високопродуктивних самонесучих ковшових елеваторів є їх масові характеристики. Маса таких елеваторів може сягати більше 10 т, що в свою чергу вимагає міцну і надійну конструкцію всіх елементів, які в змозі будуть нести відповідні навантаження від власної ваги та продукту що транспортується. Також розкріплення таких ковшових елеваторів потребує індивідуального підходу до розкріплення кожного окремого ковшового елеватора з урахуванням вітрового навантаження.

Окрему увагу треба звернути на головку ковшового елеватора. У самонесучих ковшових елеваторах, навантаження від головки з приводом, передаються через норійні труби на башмак ковшового елеватора, потім на фундамент. Особливості конструкції полягають в тому, що найважчий елемент – головка ковшового елеватора, знаходиться у найвищій точці транспортера. Що в свою чергу призводить до не сприятливого розташування центру тяжіння головки відносно всього ковшового транспортера.

При необхідності збільшення продуктивності ковшового елеватора в самонесучому виконанні, інженери-конструктори зіштовхуються з проблемами які суперечать одна одній:

- забезпечення необхідної потужності (яка зростає відповідно при збільшенні висоти і продуктивності);
- збереження центру тяжіння максимально наближеним до вертикальної осі ковшового елеватора;

Зважаючи на вище зазначене, високопродуктивні ковшові елеватори потребують високих потужностей, що в свою чергу конвертується в масу приводу, яка зміщує центр тяжіння головки за межі вісі труб ковшового елеватора. Цей фактор практично унеможливує розкріплення ковшового елеватора без додаткових конструкцій (робочої вежі).

Отже задача досліджень полягає у тому, щоб порівняти можливі види приводу та визначити оптимальну компоновку головки елеватора.

Для прикладу розглянемо ковшовий елеватор продуктивністю 300 т/год., висотою 38м, потужністю електродвигуна 55 кВт та швидкістю стрічки 3,05 м/с. Головку ковшового елеватора розглядаємо з чотирма різними приводами:

- з конічно-циліндричним редуктором;
- з циліндричним редуктором;
- з циліндричним редуктором та клинопасовою передачею;
- з двома конічно-циліндричними редукторами.

Далі були визначені важливі критерії, власне за якими і проводимо порівняння: маса головки у зборі з приводом; номінальний момент на валу барабана; маса мотор-редуктора; ціна приводу; коефіцієнт зміщення центру маси ( $k_y = 0...1$  – центр тяжіння знаходиться в межах підшипникових вузлів,  $k_y > 1$  – центр тяжіння знаходиться за межами підшипникових вузлів).

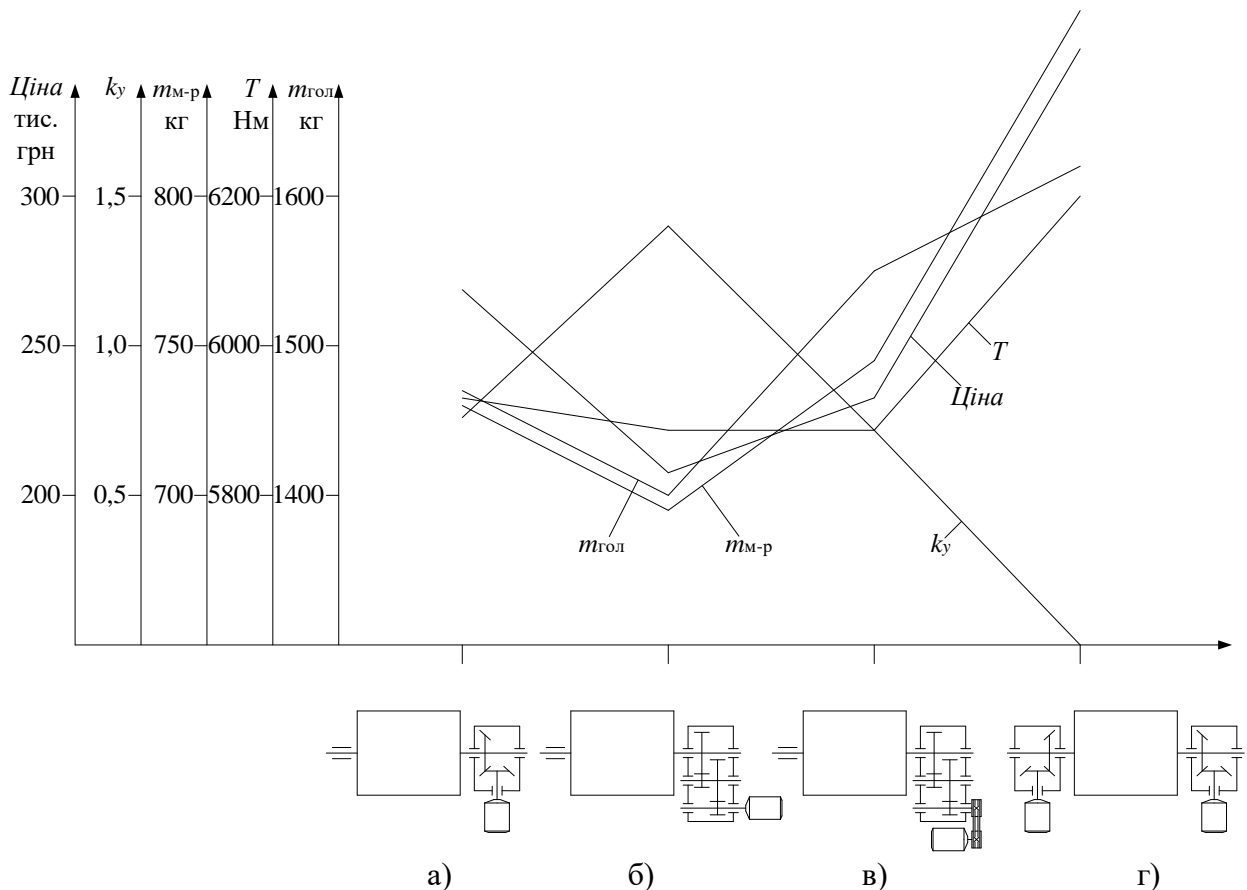


Рис. 1. Графік порівняння критеріїв. Кінематична схема привода з:  
 а) конічно-циліндричним редуктором; б) з циліндричним редуктором;  
 в) з циліндричним редуктором та клинопасовою передачею;  
 г) з двома конічно-циліндричними редукторами.

З отриманого графіка видно, що найбільш вигідною є компоновка з циліндричним редуктором (рис.1 б), майже по всім параметрам, вона має найнижчі показники. Але має найбільший коефіцієнт зміщення центру маси. Це унеможлиблює використання подібного привода на самонесучих ковшових елеваторах високої продуктивності. У випадку з двома конічно-циліндричними редукторами (рис.1 г), отримуємо найкращий коефіцієнт зміщення центру маси, але висока вартість і маса двох приводів, обмежують використання подібних конструктивних рішень [1]. Компоновка з циліндричним редуктором і клинопасовою передачею (рис.1 в), має гарні параметри, але реалізація великих потужностей через пасову передачу, доволі складна задача.

Отже, при проектуванні самонесучих ковшових елеваторів високої продуктивності, доцільно використовувати головку з конічно-циліндричним редуктором. (рис.1 а). Як бачимо з графіка, майже усі критерії розташовані дуже щільно. Єдиний недолік даної компоновки є вартість конічно-циліндричного редуктора.

#### Список посилань:

1. <https://www.cimbria.com/en/about/news/giant-bucket-elevator-supplied-in-ukraine.html>

*Лелик Ярослав Романович, кандидат технічних наук,  
доцент, Луцький національний технічний університет  
ORCID: 0000-0003-2678-896X*

*Лелик Олександра Ярославівна, студентка,  
Волинський національний університет імені Лесі Українки*

### ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЕКО-МАТЕРІАЛІВ

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1550/>

*Анотація.* Тема екології в наші дні стає надзвичайно важливою і актуальною. Ще кілька десятиків років назад ніхто не задумувався над тим, з якого матеріалу будуть виготовлені пакети, які використовуються в супермаркетах, для упаковки продуктів і з якої сировини виготовляється наше взуття та одяг. Сьогодні ж пакети виготовлені з поліетиленової сировини заборонені в розвинених країнах і з кожним днем дедалі більше людей в усьому світі переходять на альтернативний варіант – екторба (пакет багаторазового використання, що виготовлений з натуральних матеріалів, або з таких полімерів, що швидко розкладаються під дією природних ферментів).

*Проте, не зважаючи на це, багато людей вважають, що вони не в силі запобігти екологічній катастрофі на нашій планеті, просто придбавши екторбу та перейшовши на одяг з екологічно чистого матеріалу. Такі переконання несуть за собою дуже негативні наслідки для екології нашої*



планети. Вирішення даних проблем зможе забезпечити поширення ідеї екологічності в житті людини, більшої компетентності і знань у даній тематиці [1].

**Abstract.** *The topic of ecology is becoming exceptionally important and relevant in our time. Just a few decades ago, no one thought about the material from which bags used in supermarkets for packaging products would be made, or the raw materials used for our footwear and clothing. Nowadays, plastic bags made from polyethylene raw materials are prohibited in developed countries, and with each passing day, more and more people worldwide are transitioning to an alternative option – the eco-bag (a reusable bag made from natural materials or polymers that quickly decompose under the action of natural enzymes).*

*However, despite this, many people believe that they cannot prevent an ecological catastrophe on our planet simply by purchasing an eco-bag and switching to clothes made of environmentally friendly material. Such beliefs entail very negative consequences for the ecology of our planet. The solution to these problems can be ensured by the spread of the idea of environmentalism in human life, greater competence, and knowledge in this area [1].*

У світі відомими прихильниками активного використання еко-матеріалів у дизайні одягу є глобальні бренди, такі як Adidas, Chanel, Burberry, Hermès, Nike, Puma, Prada, Michael Kors, Jimmy Choo, Versace, H&M, Gap Inc., а також великі ритейлери – Galeries Lafayette, Matchesfashion, Nordstrom та Selfridges Group, серед інших. Вони акцентують увагу на таких напрямках: боротьба зі зміною клімату, проблема забруднення світового океану та підтримання біологічного різноманіття. В Україні прихильниками ідеї екологічно чистого одягу та інших повсякденних речей, таких як сумки, є такі бренди як REVICLO BY MARKOVA, NCYZIP, Her, Slowme, Natasha Fishchenko, AVOSKA, Ochis Coffee [2]. Однак у більшості вище згаданих літературних джерел опис різних видів впровадження екологічно чистих матеріалів є фрагментарним і потребує як удосконалення, так і відповідної систематизації для виявлення особливостей їх проектування.

Еко-матеріали – це матеріали для пошиття одягу, які на чотирьох етапах свого життєвого циклу – сировини, виробництва, експлуатації та утилізації (або переробки) – не завдають шкоди довкіллю, здоров'ю людей і тварин. Мода є другою галуззю, що «забруднює навколишнє середовище», поступаючись тільки нафті. За даними World Resources Institute, для виготовлення однієї бавовняної футболки потрібно 2 700 літрів води. Приблизно таку ж кількість води споживає людина протягом 2,5 років. У Середній Азії, наприклад, вирощування бавовни стало однією із причин осушення річок Амудар'я та Сирдар'я. В Індії або Африці води не вистачає навіть для забезпечення щоденних потреб людей.

Сьогодні мода обрала новий курс розвитку під гаслом sustainability (у значенні екологічної стабільності). Поштовх цьому трендові дали Adidas і Nike, які презентували плетені кросівки-шкарпетки з переробленого океанічного сміття. Щоб отримати волокно, сміття під високим тиском пропускали через



своєрідне сито. Науковці працювали над виготовленням цього волокна майже п'ять років, однак органічні тканини міцніші, вони краще забезпечують доступ повітря до тіла людини через тканину і тому з них виходять хороші дитячі речі, головні убори та спортивний одяг. З бамбука та евкаліпта отримують м'які тканини, приємні для тіла. Вони активно використовуються для пошиття білизни, вечірніх нарядів, костюмів люкс-класу. В Україні повертається мода на вироби з льону який відмінно поглинає вологу, утримує термобаланс, тому дуже популярний в якості літніх тканин. Але не всі знають, що йому притаманні ще й терапевтичні властивості. Вироби із льону покращують кровообіг і надають речам антибактеріального ефекту. Фліс і кашемір з переробленого пластику ідеально зберігають тепло. Це – легкі тканини, ніжні на дотик. Весь ряд екологічного одягу є гарантовано гіпоалергенним.

Все більше виробників пропонують якісні речі за доступними цінами. Повсякденне вбрання з переробленої сировини або еко-тканин можна замовити в Інтернеті. Український одяг екологічний, красивий і, в той же час, недорогий, завдяки тому, що багато видів сировини вирощують у нас в достатній кількості. Так, унікальні принтовані футболки, толстовки, спортивні костюми з натуральних тканин магазини пропонують за ціною звичайних моделей із мас-маркетів популярних брендів. Рис. 1 (а, б, в).



Рис. 1 (а)

(б)

(в)

Еко – означає все краще, передове і технологічніше. Найвища цінність еко-тренда у тому, що він зменшує забруднення навколишнього середовища, допомагає боротися із бідністю і порушенням прав людей, економить природні ресурси, відновлює популяції рідкісних тварин і птахів, зменшує кількість не переробленого сміття, розвиває у моді дбайливе ставлення до природи й людини, що підтверджується дослідженням і статистикою.

Завдяки популяризації екологічного способу життя, все більше людей звертають увагу на своє здоров'я і якість речей, якими вони користуються. Люди починають перейматися кількістю пластику, яку вони використовують в повсякденному житті і починають задумуватись, як можна виправити ситуацію і зменшити використання штучно створених матеріалів, які є шкідливими як для людей так і для довкілля. В усіх країнах набула популярності тема виготовлення екторби з льону або мішковини, які є набагато міцнішими і довговічнішими за пластикові пакети.

Отже, важливим є вибір абсолютно кожної людини, адже перейшовши на альтернативні екологічні побутові речі ми зможемо створити чисте середовище

для життя наступних поколінь. Кожен із нас може дотримуватись декількох простих пунктів, які дуже позитивно вплинуть на природу: не купувати зайві речі, не піддаватися різним маркетинговим маніпуляціям, купувати якісні екологічні і довговічні речі, адже це економічніше і корисніше для здоров'я, придбати екоторбу на свій смак і завжди носити з собою, усвідомлено відмовитися від речей із натуральної шкіри і хутра, тим більше що штучні варіанти практичніші, дешевші, а вибір їх значно більший, практикувати hand-made і вторинне споживання. Вибираючи альтернативні, екологічні речі, ми робимо великий внесок у справі збереження нашої планети та її жителів. Про еко-матеріали в одязі зараз говорять на кожному кроці, а все більше брендів називають свої колекції екологічно дружніми. Сучасні дизайнери закликають до мінімалізму в гардеробі. Так виникає капсульний гардероб, де невелика кількість речей ідеально поєднується, створюючи стильні та гармонійні образи і створює необхідну базу, в яку можна додавати будь-які елементи. Український одяг екологічний, красивий і, в той же час, недорогий, завдяки тому, що багато видів сировини вирощують у нас в достатній кількості.

#### **Перелік джерел посилання:**

1. Голобородько В. М., Бойчук О. В., Свірко В. О., Рубцов А. Л. Екологічний дизайн: генеза стратегії // Вісник ХДАДМ, № 7.– Х.: ХДАДМ, 2015.
2. Екологічні бренди. URL: <https://schoolrecyclingworld.org/2020/02/13/модно-та-екологічно-українські-еко-бр.> (дата звернення: 13.01.2024).
3. <https://prostomauki.com.ua/ua/patrioticheskie-futbolki.html> (дата звернення: 13.01.2024).

***Черепашук Григорій Олександрович**, кандидат технічних наук,  
доцент, Національний аерокосмічний університет  
"Харківський авіаційний інститут", м. Харків  
ORCID: 0000-0002-2983-4055*

***Потильчак Олексій Петрович**, кандидат технічних наук,  
доцент, Національний аерокосмічний університет  
"Харківський авіаційний інститут", м. Харків  
ORCID: 0000-0002-5729-7429*

#### **УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИЗНАЧЕННЯ ВАГИ ТА ЦЕНТРУ ВАГИ ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ**

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1551/>

Забезпечення економічності, ефективності та безпеки є основними принципами діяльності цивільної авіації. Одним з важливих для цього факторів є правильне завантаження літального апарату, яке неможливо виконати без інформації про положення центру ваги. Розташування центру ваги літального

апарату визначає його балансування, стійкість і керованість на землі і особливо у повітрі, тобто ступінь безпеки польоту.

Положення центру ваги літального апарату традиційно визначається за допомогою вимірювання навантаження на кожен з стійок шасі, тобто за допомогою ваг, які розташовуються під кожною з опор. Використовуються такі варіанти авіаційних ваг, як платформні та стійкові, для яких розроблено методики розрахунку положення центру ваги [1]. Хоча зазначений спосіб і забезпечує необхідну точність, але сам процес зважування є трудомістким і економічно не вигідним через низьку швидкість зважування і малу пропускну здатність.

Авторами запропоновано спосіб визначення ваги та положення центру ваги літального апарату, який полягає у вимірюванні величини деформації опор стійок шасі під дією ваги повітряного судна [2]. Запропонований спосіб реалізовано у вигляді пристрою визначення ваги та положення центру ваги літального апарату [3, 4], структурну схему якого зображено на рис. 1.

Деформація опор стійок шасі вимірюється за допомогою оптичних далекомірів з відносною похибкою вимірювання відстані не більше 0,01 – 0,02 %, встановлених на опорах шасі так, як показано на рис. 2.

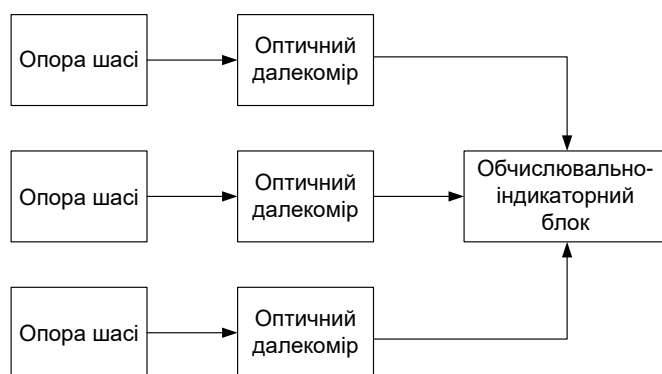


Рис. 1 – Структурна схема пристрою визначення ваги та положення центру ваги літального апарату

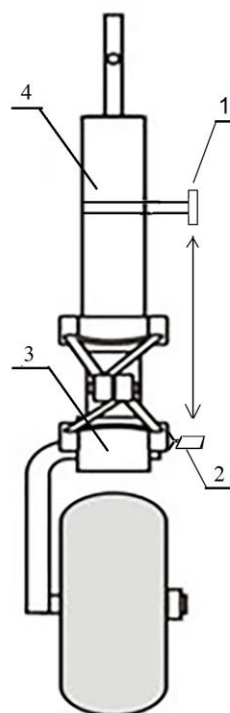


Рис. 2 – Схема встановлення оптичного далекоміра на амортизаційній стійці шасі:  
1 – оптичний далекомір;  
2 – відбивач; 3 – шток циліндра;  
4 – корпус циліндра

Оптичну вісь далекоміра направляють паралельно поздовжній осі циліндра. На шток циліндра закріплюють перпендикулярно напрямку променя далекоміра плоску пластину-відбивач, відстань до якої вимірює далекомір.

Зміна цієї відстані дорівнює ходу штока циліндра, який залежить від сили, діючої на опору шасі. Результати вимірювання відстані з усіх оптичних далекомірів по дротовим лініям зв'язку передаються на обчислювально-індикаторний блок, який, з урахуванням статичних характеристик перетворення циліндрів, визначає сили, діючі на опори шасі та вагу літального апарату, а, з урахуванням схеми шасі та геометричних параметрів літального апарату даного типу, положення його центру ваги. Інформація про зміни ваги та центрування літального апарату відображається на індикаторі обчислювально-індикаторного блоку. Обчислювально-індикаторний блок знаходиться в кабіні літального апарату, що дає можливість в процесі технічного обслуговування або завантаження контролювати вагу та центрування літального апарату.

Основними факторами, котрі зумовлюють похибку визначення ваги та центрування літального апарату за допомогою даного пристрою, є нелінійність і гістерезис залежності деформації опор стійок шасі від навантаження. Для зменшення впливу цих факторів необхідно виконувати експериментальне градування циліндрів амортизаційних опор шасі після встановлення пристрою на літальний апарат. Градування здійснюється за допомогою еталонних платформних ваг.

Використання запропонованого пристрою дозволить зменшити трудомісткість визначення ваги та положення центру ваги літального апарату у порівнянні з використанням авіаційних ваг. Також за його допомогою можна проводити контроль ваги літального апарату і розподілу вантажу в процесі його технічного обслуговування або завантаження.

#### **Література:**

1. Черепащук Г. О., Потильчак О. П., Клімов С. В., Чупова І. Л. Контроль центрування літальних апаратів і його метрологічне забезпечення // *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. 2023. № 3(187). С. 22-32.
2. Спосіб визначення ваги та положення центра ваги літального апарата: пат. 130386 Україна: МПК G01G 19/07. № 201805361; заявл. 15.05.2018; опубл. 10.12.2018., Бюл. №23.
3. Пристрій для визначення ваги та положення центра ваги літального апарата: пат. 130399 Україна: МПК G01G 19/07. № 201805485; заявл. 17.05.2018; опубл. 10.12.2018., Бюл. № 23.
4. Сирота О. В., Черепащук Г. О. Система вимірювання маси та центрування повітряного судна // *Всеукраїнська науково-технічна конференція "Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні ІКТМ-2017"*: Збірник матеріалів конференції, м. Харків, 2017 р. Харків, 2017. Т. 2. С. 102-103.

# Зміст

## *Секція 1. Інформаційні системи і технології*

<b>Artem Pylypenko, Olga Markina, Maksym Markin</b> DIGITAL MICROSCOPE.....	3
<b>Artem Pylypenko, Olga Markina, Maksym Markin</b> METHOD OF INCREASING THE ACCURACY OF A DIGITAL MEASURING MICROSCOPE.....	5
<b>Maksym Masnenko, Olga Markina, Maksym Markin</b> REDUCING THE MEASUREMENT ERROR OF MICROMETRIC DISPLACEMENTS.....	8
<b>Maksym Masnenko, Olga Markina, Maksym Markin</b> THE METHOD OF THERMAL IMAGING CONTROL OF A DIGITAL CAMERA MATRIX FOR MEASURING MICRODISPLACEMENTS.....	11
<b>Taras Fedynyshyn, Olha Mykhaylova</b> A METHOD FOR AUTOMATED GPS COORDINATES RETRIEVAL FROM IOS DEVICE DATA FOR FORENSIC INVESTIGATION INTRODUCTION.....	14
<b>Yuliia Boiarinova, Vladislav Boichuk</b> SYSTEM OF INTELLIGENT DATA PROCESSING SUSTAINABLE PURCHASE BASED ON NEURAL NETWORKS.....	18
<b>Баловсяк Сергій Васильович, Борча Мар'яна Драгошівна, Гика Дмитро Вікторович</b> ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ СМУГ КІКУЧІ.....	20
<b>Бойчук Божена Михайлівна, Мануляк Ірина Зіновіївна</b> ПРАКТИЧНІ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ФІЗИЧНИХ ВТРУЧАНЬ НА ОСНОВІ ПЕРВИННИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ВІБРАЦІЙНОГО ТИПУ.....	23
<b>Васильківський Валерій Максимович</b> АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА АУДИТУ ДЛЯ ЛІЧИЛЬНИКІВ.....	25

<b>Васильківський Валерій Максимович</b> АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА РОЗРАХУНКУ ТА ДЕКЛАРУВАННЯ ПОДАТКІВ ДЛЯ ФОП.....	27
<b>Дуфанець Мар'яна Богданівна, Боднарук Василь Богданович</b> ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРВИННИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ КЕРУВАННЯ ЧЕРЕЗ ОПТИЧНІ, АКУСТИЧНІ ТА ВІБРАЦІЙНІ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ КАНАЛИ ПРИСТРОЇВ ІоТ.....	29
<b>Койляк Анжела Дмитрівна, Яковин Ігор Сергійович</b> СЕНСОРИ ДЕТЕКТУВАННЯ ПЕРЕМІЩЕННЯ В ЦИФРОВИХ КОМПОНЕНТАХ КЕРУВАННЯ ПРИСТРОЇВ ІоТ.....	31
<b>Лапець Ольга Вікторівна, Дмитренко Максим Вікторович</b> ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ У СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ.....	33
<b>Матюха Вікторія Анатоліївна</b> ЗАСТОСУВАННЯ ЧАТ-БОТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ.....	35
<b>Меняйленко Олександр Сергійович</b> ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ЕКСПЕРТНОЇ ОЦІНКИ ОБ'ЄКТІВ НЕЧИСЛОВОЇ ПРИРОДИ.....	37
<b>Мороз Фелікс Максимович, Маркіна Ольга Миколаївна, Маркін Максим Олександрович</b> МЕТОДИ МОНИТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ ТЕРИТОРІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СТРАТЕГІЙ ТА МЕТОДИК ВІДНОВЛЕННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА СОЦІАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ ПІСЛЯ НАДЗВИЧАЙНИХ ПОДІЙ.....	40
<b>Новік Аліса Анатоліївна, Клименко Світлана Володимирівна</b> ГРАФОВІ АЛГОРИТМИ У ЗАДАЧАХ ГУМАНІТАРНОЇ ЛОГІСТИКИ.....	47
<b>Новік Аліса Анатоліївна</b> ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ ЖАДІБНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ЛОГІСТИКИ ГУМАНІТАРНОЇ ДОПОМОГИ В УКРАЇНІ.....	50
<b>Новінський Валерій Петрович, Попенко Володимир Дмитрович</b> МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ПЛАНУ MPS В ПРОЦЕДУРІ ПЛАНУВАННЯ СТАНДАРТУ MRP II.....	53

<b>Пашкевич Олексій Олегович, Пашкевич Олег Петрович</b> ОСОБЛИВОСТІ МІГРАЦІЇ КЛАСТЕРНИХ АПЛІКАЦІЙ НА ХМАРНУ ПЛАТФОРМУ.....	56
<b>Пригода Андрій Ярославович</b> РОЗВИТОК МІКРОСЕРВІСНИХ CRM-СИСТЕМ ЯК КАТАЛІЗАТОР ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ.....	58
<b>Савчук-Баловсяк Галина Дем'янівна</b> ВИМІРЮВАННЯ МАСИ ТІЛ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ «PHYSICS TOOLBOX SUITE» ТА СМАРТФОНУ.....	60
<b>Салатун Ірина Олександрівна</b> ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В СУЧАСНОМУ СВІТІ.....	63
<b>Теплов Ігор Миколайович, Клименко Світлана Володимірівна</b> ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗАДАЧАХ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОСТІ СТАТИСТИЧНОГО КРИТЕРІЮ ДАРЛІНГА ПРИ ОЦІНЦІ ЙОГО ЕМПІРИЧНОЇ ФУНКЦІЇ.....	65
<b>Теплов Ігор Миколайович, Клименко Світлана Володимірівна</b> СТАТИСТИКА В СУЧАСНОМУ СВІТІ. РОЛЬ СТАТИСТИКИ В РІЗНИХ СФЕРАХ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ.....	68
<b>Томашівський Микола Ростиславович, Томашівський Ростислав Петрович, Рудак Степан Миколайович</b> АРХІТЕКТУРИ АДАПТИВНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ І НЕФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВЛАСТВОСТЕЙ ЇХ КОМПОНЕНТІВ.....	70
<b>Холод Дмитро Віталійович</b> РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЙ В ЕТИЧНОМУ, ЗАКОННОМУ ТА СОЦІАЛЬНО ВІДПОВІДАЛЬНОМУ СПОСОБІ.....	73
<b>Шевченко Дмитро Віталійович, Голуб Белла Львівна</b> АРХІТЕКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОГО КОМПОНЕНТУ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ.....	75



## *Секція 2. Економічні науки*

**S. Kharin**

MANAGEMENT OF ELECTRIC VEHICLE PRODUCTION  
DEVELOPMENT AND ECONOMIC DECARBONIZATION.....79

**Горбашевська Марина Олексіївна**

СУТНІСТЬ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЯК ФАКТОР  
ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА.....81

**Євтушенко Артур Миколайович**

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТНИХ ПЕРЕВАГ  
АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ.....86

**Жадько Оксана Андріївна, Федонюк Віталіна Володимирівна,**

**Федонюк Микола Ананійович**

ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА НА БАЗІ ТЕРИТОРІЙ ТА ОБ'ЄКТІВ  
ПЗФ МІСТА ЛУЦЬКА.....88

**Зубова Віталіна Вікторівна**

УПРАВЛІННЯ ВАЛЮТНИМ РИЗИКОМ БАНКУ: ТЕХНОЛОГІЯ  
КОГНІТИВНОГО МОДЕЛЮВАННЯ.....90

**Козлова Ольга Павлівна**

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ОБГРУНТУВАННЯ  
РЕПРОДУКЦІЇ ХУРМИ ГІБРИДНОЇ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОЇ  
КУЛЬТУРИ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ.....93

**Краснянський Даніель**

DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL COOPERATION OF  
UKRAINIAN COMPANIES DURING WAR.....96

**Пилипенко Надія Миколаївна, Сердюк Владислав Володимирович**

КОНКУРЕНТНИЙ СТАТУС ЯК КОМПЛЕКСНА ХАРАКТЕРИСТИКА  
ПОЗИЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА НА РИНКУ.....102

**Синейко Андрій Віталійович, Балабанова Наталя Василівна**

ВПЛИВ МІГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА БЕЗПЕКУ КРАЇН.....105

**Терлецька Оксана Василівна**

ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В УМОВАХ  
РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ.....108

<b>Тихий Олексій Геннадійович</b> ФАКТОРИ ЗРОСТАННЯ РОЛІ ІНОЗЕМНИХ БАНКІВ НАПРИКІНЦІ XX – ПОЧАТКУ XXI СТ. НА РИНКАХ, ЩО РОЗВИВАЮТЬСЯ.....	110
<b>Ушакова Оксана Анатоліївна, Оліфірук Алла Василівна</b> ФІНАНСОВІ МОЖЛИВОСТІ І ПЕРЕДУМОВИ ПОВОЄННОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ УКРАЇНИ.....	114
<b>Шевців Любов Юліанівна, Діхтярук Дарина Степанівна</b> ОБЛІК ЛІКВІДАЦІЇ ПОШКОДЖЕНОГО ТА ЗРУЙНОВАНОГО МАЙНА В БУДІВНИЦТВІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....	116
<b>Шульга Анастасія Андріївна</b> РОЛЬ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ В СУЧАСНИХ УМОВАХ.....	120
<i>Секція 3. Технічні науки</i>	
<b>Ievgenii Gorbatyuk, Olexander Terentyev, Oleg Bulavka</b> CRITICAL LOADS DURING THE OPERATION OF TOWER CRANES.....	124
<b>Iryna Vashchyshak</b> USE OF A HEAT PIPE TO INCREASE THE EFFICIENCY OF THE HEAT PUMP.....	126
<b>Pavlo Saik, Vasyl Lozynskyi, Dmytro Yankin</b> ON THE QUESTION OF SORPTION PROCESSES IN UNDERGROUND GASIFICATION OF COAL.....	130
<b>Борисенко Анатолій Миколайович, Ільчакова Яна Михайлівна</b> МЕТОДОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ МИТТЄВОЇ ШВИДКОСТІ ОБЕРТАННЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ ДЛЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ПАЛИВОПОДАЧІ.....	133
<b>Грицак Роман Ігорович, Яворський Андрій Вікторович</b> ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ ФАКТОРІВ НА ЯКІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ЗГЕНЕРОВАНОЇ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИМИ СИСТЕМАМИ.....	136
<b>Демідов Дмитро Васильович</b> ВИКОРИСТАННЯ НАПОВНЮВАЧІВ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДНО-ДИСПЕРСІЙНИХ ПОКРИТТІВ.....	140

<b>Запухляк Наталія Михайлівна, Грудз Володимир Ярославович, Запухляк Василь Богданович, Дацько Ігор Олегович</b> ПІДВИЩЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ТА ЕФЕКТИВНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НАФТОПРОВІДІВ ПРИ ПЕРЕКАЧУВАННІ ВИСОКОВ'ЯЗКИХ НАФТ.....	143
<b>Кузін Олександр Олександрович, Пастухова Сусанна Валеріївна</b> АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНОЇ СИСТЕМИ КАРКАСНОГО БУДИНКУ.....	145
<b>Кузнєцов Владислав Андрійович, Пастухова Сусанна Валеріївна</b> ВИБІР КРІПЛЕННЯ ДЛЯ МОНТАЖУ ВЕНТИЛЬОВАНИХ ФАСАДІВ.....	147
<b>Курган Володимир Олегович, Курган Віктор Олегович</b> ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПАНОВОК ПРИВОДІВ КОВШОВИХ ЕЛЕВАТОРІВ САМОНЕСУЧОЇ КОНСТРУКЦІЇ ПРОДУКТИВНІСТЮ ПОНАД 300 Т/ГОД.....	151
<b>Лелик Ярослав Романович, Лелик Олександра Ярославівна</b> ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЕКО-МАТЕРІАЛІВ.....	153
<b>Черепашук Григорій Олександрович, Потильчак Олексій Петрович</b> УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИЗНАЧЕННЯ ВАГИ ТА ЦЕНТРУ ВАГИ ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ.....	156

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 24.01.2024  
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

