

www.konferenciaonline.org.ua

**Міжнародна наукова
інтернет-конференція**

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

(випуск 70)

ISSN 2522-932X

Google Scholar

22-23 вересня 2022 р.

Тернопіль, Україна - Переворськ, Польща
2022

УДК 001 (063)

Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 70): матеріали Міжнародної наукової інтернет-конференції, (м. Тернопіль, Україна – м. Переворськ, Польща, 22-23 вересня 2022 р.) / [редкол. : О. Патряк та ін.]; ГО “Наукова спільнота”; WSSG w Przeworsku. – Тернопіль : ФО-П Шпак В.Б. – 191 с. – ISSN 2522-932X

Збірник тез доповідей підготовлено за матеріалами Міжнародної наукової інтернет-конференції (випуск 70) 22-23 вересня 2022 р. на сайті www.konferenciaonline.org.ua

Оргкомітет:

Патряк Олександра Тарасівна, кандидат економічних наук, Західноукраїнський національний університет;

Шевченко (Огінська) Анастасія Юріївна, кандидат економічних наук, Think Global Ternopil;

Яценко Василь Миколайович, кандидат педагогічних наук;

Рудакевич Оксана Мирославівна, кандидат філософських наук, Західноукраїнський національний університет;

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

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

© ГО “Наукова спільнота” 2022

© Автори статей 2022



Секція 1. Інформаційні системи і технології

Abramova Alla, PhD, associated professor, National Technical University of Ukraine "Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv;
Skladanny Denys, PhD, associated professor National Technical University of Ukraine "Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv

DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT PROCESS' AUTOMATION SCHEME

The technological scheme of the domestic wastewater treatment process, proposed in [1], provides for the high efficiency wastewater treatment from nitrogen and phosphorus compounds, suspended substances and organic compounds, and is also aimed at minimizing the waste generated amount by the modern technologies introduction.

The deep biological wastewater treatment device is used for treatment and averaging economic and domestic wastewater from cottages, individual residential buildings, restaurants, bars, as well as low-rise buildings located in areas where connection to the city sewage system is unprofitable or absence. The device is also used for industrial wastewater treatment, which are similar in composition with full-fledged additional purification on filters with previously cleaned wastewater loading and disinfection effluents to the standards for discharge into a normal reservoir [2, 3]. The device works as follows:

- the wastewater is divided into fractions in the receiving chamber.
- initial wastewater saturation by oxygen; at the airlift pumps, that is, under the air bubbles effect, effluents are pumped, while the biomass is not damaged;
- entering the aeration tank, the biomass becomes a balanced activated sludge, on the flakes of which the main cleaning takes place;
- spent sludge moves into the chamber, where activated sludge is stabilized;
- treatment effluents are freed from suspended particles in the secondary sedimentation tank;
- after the process, the treated effluents are discharged into a reservoir or onto the nature topography;
- the sludge becomes ecologically safe and can be used as biofuel or high-quality fertilizer in agriculture.

The provided technological solutions reliably ensure the absence of a negative impact for the sewage treatment facilities on the environment, which, if necessary, allows to reduce the sanitary protection zone to 50 m.

Based on the process' material balance calculation [4, 5], the material flows of the scheme are calculated. Based on these calculations results, an automation scheme [6] is proposed, presented in figure 1.

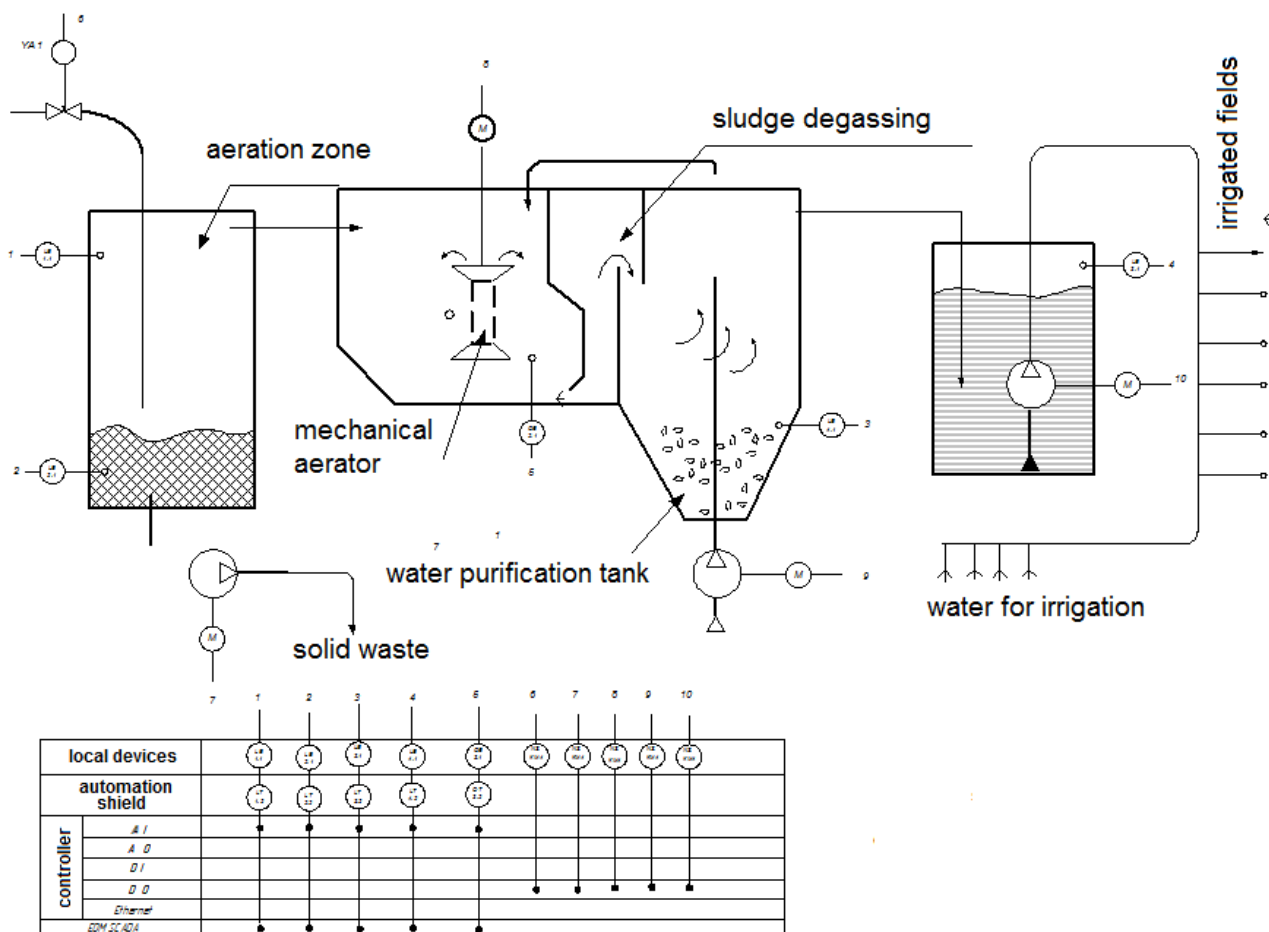


Figure 1. Automation scheme.

The proposed scheme provides for the installation both local control devices and treatment process control using an industrial microcontroller. The scheme allows the use the inexpensive domestic controllers.

The liquid control levels at various treatment stages is carried out with the help of conductometric sensors, which are set by the user on the marks: "Level 1", "Level 2", "Level 3", given by the technological process conditions. LED indicators on the instrument panel are used for the fluid level visual control.

The wastewater treatment degree after passing through this sewage treatment plant with an installed automation system meets all standards and allows the purified wastewater discharge onto the terrain or nature reservoirs in the absence of a full-fledged centralized sewage system.

References:

1. Henze, M. Wastewater Treatment: Biological and Chemical Processes [Text] / M. Henze, P. Harremoes, J.C. Janser, E. Arwin. – Springer, 2002. – 426 p.
2. Установки компактні для очищення побутових стічних вод: ГОСТ 25298-83. – [Чинний від 1983-01-01]. – Міжнародний стандарт 1992. – 6 с.
3. Ласков, Ю. М. Примеры расчетов и канализационных сооружений [Текст] / Ю. М. Ласков, Ю. В. Воронов, В. И. Калицун. – М.: Стройиздат, 1987. – 255 с.

4. Бугаєва, Л. М. Аналіз та синтез хіміко–технологічних систем [Текст] / Л. М. Бугаєва, Ю. О. Безносик, Г. О. Статюха. – К.: Політехніка, 2006. – 128 с.
5. Кузнецова, И. М. Материальный баланс химико-технологического процесса [Текст] / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампида, Н. Н. Батыршин. – М.: Логос, 2007. – 264 с.
6. Лукінюк М. В. Автоматизація типових технологічних процесів: технологічні об'єкти керування та схеми автоматизації [Текст] / М. В. Лукінюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 236 с.

Li Haixia, master student at Department for Information-Computing Systems and Control, West Ukrainian National University, Ternopil

*Науковий керівник: Лендюк Тарас Васильович,
кандидат технічних наук, доцент,
Західноукраїнський національний університет*

RESEARCH ON COOPERATIVE DEVELOPMENT AND MANAGEMENT OF WELDING SAFETY TRAINING SYSTEM PROJECT BASED ON VIRTUAL REALITY

In software product development, in order to improve the quality of software development products, reduce the development cost, shorten the development cycle and win the market, the mode of distributed collaborative product development has become an effective way for enterprises to improve the competitiveness of their products. At present, many software development environments are characterized by product as the core, resulting in relatively independent research and development stages, development tasks, and phased results, which brings difficulties to the collaborative work among the software development participants. At the same time, team members are dispersed in different geographical locations, increasing the complexity of communication, and the focus of management must be shifted from the coordination among members to the collaborative work among members. In order to make the software development based on distributed collaborative work successful, this paper makes an in-depth study of the collaboration mode and mechanism in the development process, uses workflow technology to model the software process, controls its standardized execution, and finally builds an integrated collaborative management platform. To meet the project management requirements of software product collaborative development, especially the welding safety training system based on virtual reality.

Collaboration model is the core and foundation of Computer-supported Cooperative Work (CSCW) system. Its purpose is to describe the way, mechanism, management, coordination and control of the collaboration process of the group [1].

According to the hierarchical characteristics of software development work, a software development collaboration model with three layers of task, activity and operation structure is proposed on the basis of object-oriented multi-layer collaboration model, and the collaboration in software development is divided into task model layer, activity model layer and operation model layer, as shown in Fig. 1.

According to the scope of collaboration, it can be divided into intra-department collaboration, intra-enterprise collaboration and inter-enterprise collaboration [3]. This project is developed in a collaborative mode between enterprises.

According to the structure of the collaborative system, it can be divided into technology layer, ontology layer, interaction layer, network layer, application layer, etc. [4]. Its collaboration hierarchy model is shown in Fig. 2.

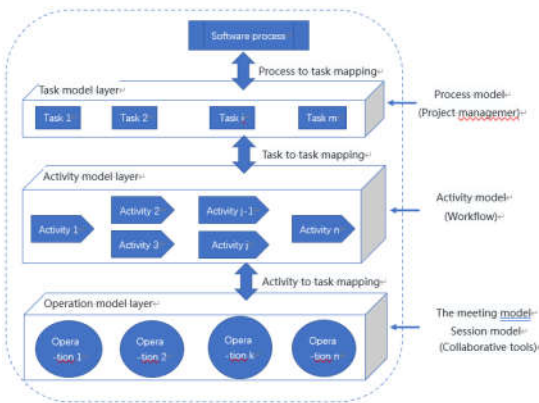


Fig. 1 – Software development collaboration model

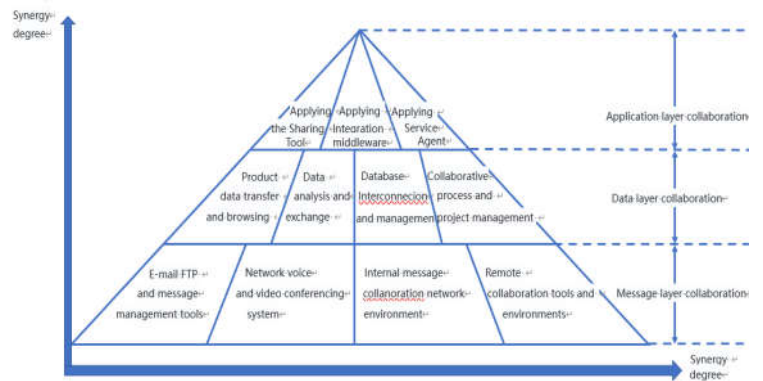


Fig. 2 – Hierarchy model for collaboration service

According to the integration purpose of collaboration, it can be divided into information integration, process integration and enterprise integration [2].

In view of this project after the completion of the cooperative enterprise scenario modeling, a stage evaluation analysis. The gap analysis method was used to evaluate the key influencing factors in the project collaboration, calculate the importance of the underlying indicators to the collaboration level W and calculate the comprehensive evaluation value. The calculation model of gap analysis is shown in Table 1.

Table 2-1. Calculation model of gap analysis method

No.	key influence factor	Calculate the content
1	The importance of the underlying metrics to the synergy level	$W = W_A \cdot W_B \cdot W_C$
2	Membership matrix of the performance evaluation value of the underlying evaluation index	$R_i = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 4/7 & 3/7 & 0 \\ 0 & 4/7 & 2/7 & 1/7 & 0 \\ 0 & 1/7 & 3/7 & 3/7 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4/7 & 3/7 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 2/7 & 3/7 & 2/7 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
3	Comprehensive evaluation vector	$S_i = W \cdot R_i = (0.069, 0.233, 0.337, 0.289, 0.072)$
4	Evaluation level set	$E = (0.95, 0.75, 0.55, 0.35, 0)$ (They respectively stand for excellent, good, average, low and poor)
5	Comprehensive evaluation score	$G = S_i \cdot E^T \times 100 = (0.069, 0.233, 0.337, 0.289, 0.072) \begin{pmatrix} 0.95 \\ 0.75 \\ 0.55 \\ 0.35 \\ 0 \end{pmatrix} \times 100 = 52.689$
6	Actual performance evaluation value	$P_i = R_i \cdot E$
7	The difference between the important value and the actual performance value	$\Delta_i = \left W_i - \frac{P_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \right \Rightarrow \Delta_i = 38$ (n is the number of evaluation indicators)

According to Table 1, the technical quality of comprehensive evaluation is general (G=52.689), and the difference between the important value and the actual performance value is 38 ($\Delta_i=38$). In order to more clearly describe the bottleneck problem affecting the quality of the development process, the difference between the performance value and the importance of each evaluation index is shown in a visual chart, as shown in Figs. 3 and 4.

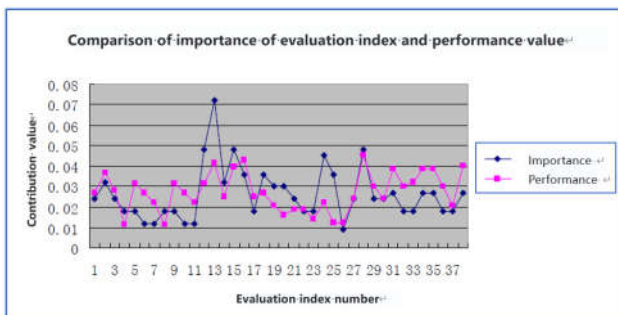


Fig. 3 – Contrast chart between importance value and represent value

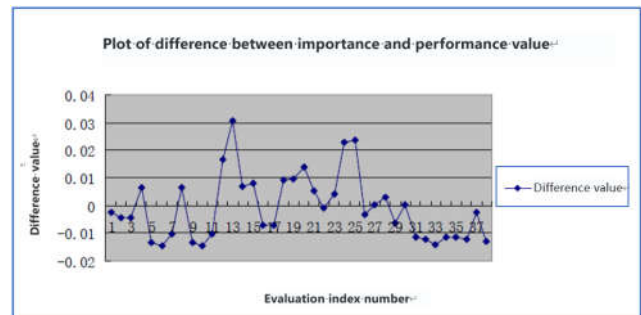


Fig. 4 – Fold graph of difference between importance value and represent value

Can see clearly from the table, the indexes of 13, 24, 25 difference significant, that the program in the product development process optimization, the distribution of the management information system application degree and the scope of the application of management information system these three aspects the demand is higher, but the three aspects of performance is not ideal, become a bottleneck problem affecting the quality of collaborative product development process, therefore, as a key improvement factor.

Personnel in the process of collaborative development have better reasonable arrangement, the more efficient utilization of resources and the rapid flow of information, the stream of people, logistics and information flow organically, improve management efficiency, to borrow from theory and technology of workflow [5] in the study, on the basis of the existing workflow model and modeling method is proposed for software collaborative development of workflow modeling method, It consists of three sub-models: process model, organization model and information model.

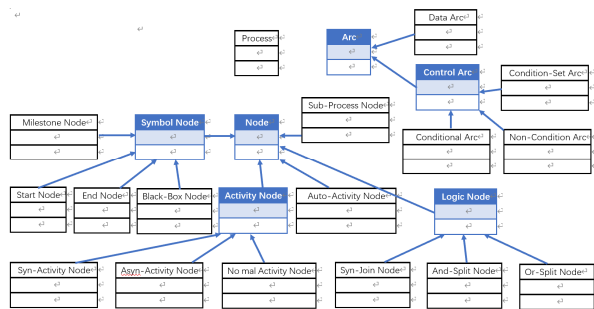


Fig. 5 – Process meta-model

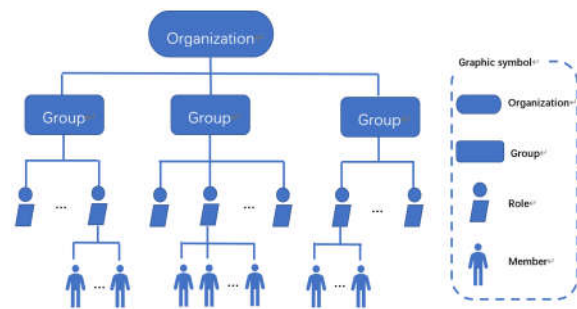


Fig. 6 – Organization chart

It can be divided into project layer, process layer and collaboration layer, which correspond to task model layer, activity model layer and operation model layer of software development collaboration model, as shown in Fig. 7. In order to adapt to the complex network environment, the platform adopts the centralized CSCW architecture combining B/S mode and C/S mode, which is divided into customer layer, service layer and data layer, as shown in Fig. 8.

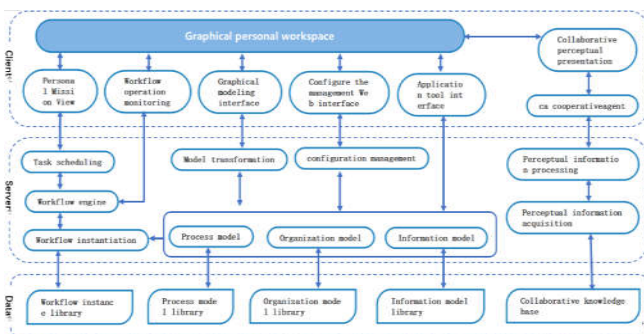


Fig. 7 – Software collaborative development management platform functional level

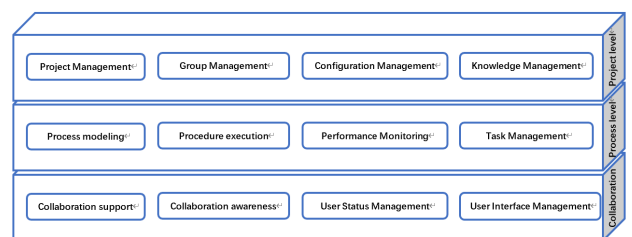


Fig. 8 – Software collaborative development management platform architecture

The key steps to build a software collaborative development management platform are as follows:

1. Create a workflow engine. Create a Workflow engine from the templates provided by Lotus Workflow.
2. Design the application database. Create the application database from the Lotus Workflow template, add the necessary forms, modify its user interface, and add your own navigators, views, agents, and so on.
3. Organizational modeling. Add individuals, groups, roles, relationships, or work attributes, etc., to the organization catalog database.
4. Process modeling. Design the process with Lotus Workflow Architect and save it to the process definition and design store database.

The virtual reality based collaborative development management platform for welding safety training system discussed in this paper is suitable for software product collaborative development management. The following is part of its application in the development project of “Welding Safety Training System for CSSC Employees” (see Figs. 9 and 10).



Fig. 9 – Examining plan and time schedule in project management

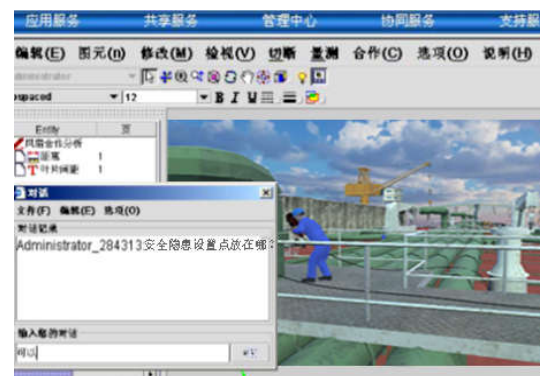


Fig. 10 – Online real-time collaborative analysis

Based on the evaluation and analysis of product development process management in the collaborative development of welding safety training system based on virtual reality, this paper proposes the idea of using collaborative development Workflow technology to model software process. Lotus Domino/Notes and Lotus Workflow are used to develop a software collaborative development management platform.

Based on the relationship between workflow and CSCW, this paper studies the existing workflow models and modeling methods, proposes a collaborative workflow meta-model, and gives the structure and design ideas of three sub-models of the model. The prototype system of software collaborative development support platform based on workflow is constructed by using relevant technologies and tools. The functional level, architecture, design and implementation of the platform are discussed. Finally, the management platform is applied in

the collaborative development process of “welding safety training system based on virtual reality”.

References:

1. Q. Zheng, “A modeling and implementation method of CSCW”, Chinese Journal of Computers, 1998, No. 21, pp. 270-276.
2. D. S. Kelly, “Web-centric Product Data Management,” Journal of Industrial Technology, 2001, vol. 18, issue 1, pp. 511-515.
3. R. Sethi, S. Pant, “Web-Based Product Development Systems Integration and New Product Outcomes. A Conceptual Framework,” Journal of Product Innovation Management, 2003, no. 20, pp. 37-56.
4. D. Sun, Research on product collaborative commerce driven by value chain, Ph. D. Thesis of Beihang University, 2002.
5. M. Fang, J. Ying, M. Wu, “Workflow Based Software Development Process Support Platform Framework”, Computer Integrated Manufacturing Systems (CIMS), 2010, no. 12, pp. 130-135.

***Бондарчук Віталіна Олександрівна**, Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського, м. Вінниця*

***Науковий керівник: Вотякова Леся Андріївна**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри алгебри і методики навчання математики, Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського, м. Вінниця*

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА

Всі ми живемо в час інформаційно-цифрових технологій. Інформаційне суспільство, до якого так прагне людство докорінно змінює статус інформації, розширюючи її потенціал як позитивного ресурсу, так і виявляє її негативні сторони. Інформація завжди оточувала людину, тому будь-яке суспільство можна вважати інформаційним. Однак в ході вивчення інформації як складової розвитку людства показало, що вона може бути достовірною та актуальною, новою та застарілою, але не може бути передана, прийнята та зберігатися в чистому вигляді, будь-яка інформація має свого носія і передається різними шляхами комунікацій. У загальному вигляді інформація – це роз’яснення, виклад, тобто йдеться про відомості (або їх сукупність), про предмети, явища та процеси, що сприймаються людиною або спеціальними пристроями. На сьогоднішній день не існує визначеного поняття інформації, в кожній галузі вона має своє трактування. Завдяки інформації ми передаємо свої дані та повідомлення, які є основною складовою процесу подальших дій у суспільстві. Тому на перший план у сучасному суспільстві виходить проблема інформаційній безпеки та безпеки інформації, забезпечення її цілісності, достовірності та доступності.

Варто зазначити, що почуття безпеки стало важливим фактором для кожного суспільства. Для людства безпека є однією з основних потреб. Почуття безпеки повинно бути пов'язане зі станом миру та спокою. Безпеки є державним завданням, яке полягає у відсутності загроз для пристроїв, систем, сегментів руху і заходів інформаційного забезпечення. Основними принципами та заходами інформаційної безпеки, є цілісність даних – захист від збоїв, які можуть призвести до втрати інформації чи знищення даних, а також конфіденційність інформації та одночасно її доступність для всіх користувачів.

У процесі запровадження зазначених принципів існують найбільш уразливі сфери можливих порушень: банківські та фінансові інститути, інформаційні мережі, системи державного управління, оборонні та спеціальні структури. Ці структури держави потребують спеціальних заходів безпеки, оскільки вони забезпечують суверенітет країни. В якості основних заходів інформаційної безпеки застосовують засоби шифрування інформації, аж до використання файлових систем зі шифруванням даних. Сучасні системи виявлення порушення інформаційної безпеки включають системи візуалізації, пісочниці з вбудованими системами антивірусного захисту і систем управління знаннями про кіберзагрози і вразливості.

Основну проблему у забезпеченні інформаційної безпеки становить захист самої інформації. Держава забезпечує захист інформації на законодавчому рівні, але вона не може убезпечити нас від людського фактору. В Україні економічний простір інформаційної безпеки регулюють закони і нормативні акти, такі як Закон України «Про інформацію»; Закон України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах»; Закон України «Про державну таємницю»; Закон України «Про захист персональних даних»; Постанова Кабінету міністрів України «Про затвердження Правил забезпечення захисту інформації в інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних системах»; Постанова Кабінету міністрів України «Про затвердження Інструкції про порядок обліку, зберігання і використання документів, справ, видань та інших матеріальних носіїв інформації, які містять службову інформацію» та інші.

Основними засобами удосконалення забезпечення інформаційної безпеки є:

- удосконалення правового забезпечення інформаційної безпеки шляхом розробки її концептуальних основ;
- зміцнення організаційних основ забезпечення інформаційної безпеки.

Разом з тим, необхідною є розробка програм освітньо-виховного впливу, спрямованого на формування здатностей забезпечення власної інформаційної безпеки, зокрема підвищення рівня культури використання засобів оброблення інформації, оприлюднення власної інформації та способів її захисту, критичного ставлення до інформації.

Захист інформації – гарантія безпеки, завдання держави. Але і користувачі, і підприємства здатні проводити заходи щодо підвищення інформаційної безпеки та інформаційного захисту. Для цього застосовують прості, але ефективні засоби, які наведені у статті. Але успіх у галузі інформаційної безпеки може принести лише комплексний підхід суспільства та держави. Подальше зміцнення інформаційної безпеки країни вбачається у спільних, злагоджених діях усіх державних інституцій, громадськості, медіа-спільноти. В сучасних умовах необхідно вирішувати не лише такі важливі завдання, як формування власного інформаційного простору та його захисту від загроз, а й переходити від захисних стратегій до наступальних.

Використана література:

1. Стратегія національної безпеки України : Указ Президента України від 26.05.15 р. № 287/2015. – Режим доступу : [//www.president.gov.ua](http://www.president.gov.ua)
2. Олійник О.В. Стан забезпечення інформаційної безпеки в Україні // Юридичний вісник. – 2014. – № 2(31). – С. 59-65.
3. Панченко В.М. Співвідношення понять : інформаційна та кібернетична безпека // Інформаційна безпека людини, суспільства, держави. – 2013. – № 2 (12). – С. 20-24.
4. Про основи національної безпеки України : Закон України від 19.06.03 р. // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2003. – № 39. – Ст. 351.
5. Косач П. Д. (2002). Інформаційна безпека як основа національної безпеки. Київ: ДЕМЦ.
6. Ніцименко О. А. (2016). Інформаційна безпека України на сучасному етапі розвитку держави і суспільства. Наше право, 1, 17-23.
7. Сорокін О. Л. (2014). Інформаційна безпека та її складові: проблеми визначення концепту. Держава та право, 8, 18-22.

*Бровіна Оксана Іванівна, студент, Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг;
Іосіпов Роман Костянтинович, студент, Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг*

FACIAL RECOGNITION USING PYTHON OPENCV

A facial recognition system is a certain technology capable of identifying or verifying an individual in a video frame, digital image, or any similar resource. There are many methods used in these systems, but in general they are based on comparing the facial features given by the image with the faces stored in the database. This type of application is a certain artificial intelligence-based biometric application that can uniquely identify a person by analyzing patterns based on facial textures and a person's shape.

The development of facial recognition software and the improvement of already existing algorithms are done by programmers of various languages (mainly Python, C++, Java, C#) and data-scientists.

In the field of artificial intelligence, computer vision tasks are among the most interesting and complex. Computer vision works as a bridge between computer software and the visual picture around us. It gives software the ability to understand and learn everything visible in the environment.

The most common method, which is still used in many algorithms today, is the Viola-Jones method using Hoare signs. This method is based on finding the main contour and further research of its properties. Properties are defined as a certain set of geometric shapes with a black and white pattern, which help to find the boundaries of a certain shape, for example, the shape of the face, the line of the nose, the mouth, or the eyes.

The result is compared with the limit value. If the result is less than the threshold value, then there is no person in the part of the frame, and the algorithm finishes its work. And if it is more, then it goes to the next part of the frame. So, the facial recognition algorithm can be presented in the form of a diagram. Currently, there are various packages for machine learning, deep learning, and computer vision tasks. And certainly, the module responsible for computer vision is developed better than others. OpenCV is an open source library. It supports various programming languages such as R and Python.

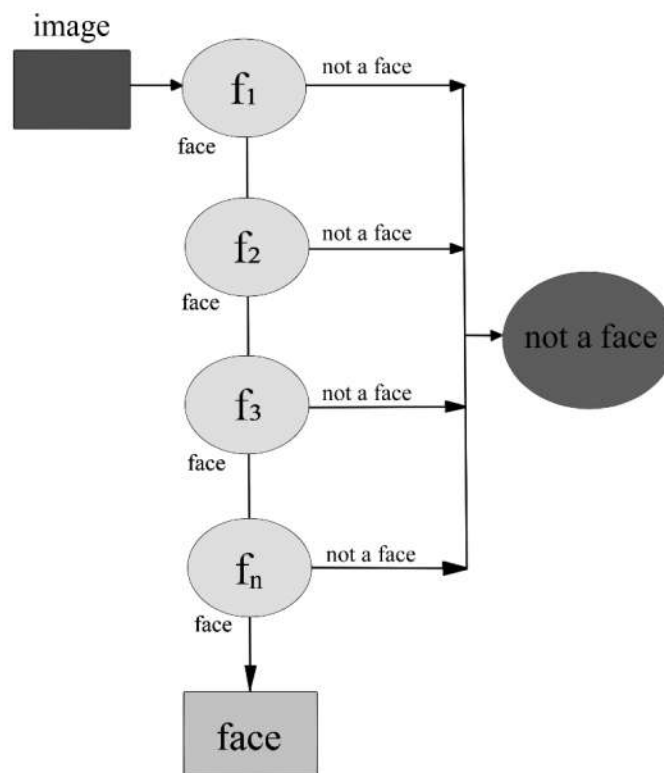


Figure 1 – Algorithm of face recognition

It can work on many platforms, including Windows, Linux and MacOS. Some advantages of OpenCV:

- Completely free and open source;
- Written in C++, and, compared to some libraries, works faster;
- Does not require a lot of memory;
- Supports all the most popular operating systems;

The algorithms of the OpenCV library work as follows: each face has its own characteristics, for example, each face has light and dark areas (light – forehead, cheeks, chin; dark – eyes, lips, etc.); also, the faces of all people are built according to the general principle – the eyes are on the same line, the nose is under the eyes, and the lips are under the nose, etc. Based on these characteristics, you can choose a set of masks and code a program that will take into account all these features.

The OpenCV library is very easy to install in the console (we will use the Python language), separately it has the `face_recognition` application, which was developed by Adam Gaitgey and is a kind of superstructure on top of the main library.

To write your own facial recognition program, you first pass the images and cascade names as command-line arguments. We will use the standard face detection cascade provided by OpenCV. After that, we read the image and convert it to grayscale. Many operations in OpenCV are performed in grayscale.

The first option is to make an image in grayscale.

The second option is `scaleFactor`. Because some faces may be closer to the camera, they will appear larger than faces behind them. The scale factor compensates for this.

The detection algorithm uses a moving window to detect objects. The program determines how many objects will be detected near the current one before it announces a face found. Meanwhile, another function determines the size of each window. The function returns a list of rectangles in which it thinks a face is found, and also returns 4 values: the x and y position of the rectangle, and the width and height of the rectangle (w, h).

We use these values to draw a rectangle using the `rectangle()` built-in function. At the end, we show the image and wait for the user to press a key, and then the application is ready.

References:

1. Face recognition in OpenCV [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://pyimagesearch.com/2018/09/24/opencv-face-recognition/>
2. Face recognition with Python, in under 25 lines of code [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://realpython.com/face-recognition-with-python/>
3. Face recognition 1.3.0 [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://pypi.org/project/face-recognition/>
4. Face recognition system using Python [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2022/04/face-recognition-system-using-python/>

Владимиров Яким Дмитрович, магістр, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро

Науковий керівник: Хом'як Тетяна Валеріївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСТАВКИ ТОВАРУ ІНТЕРНЕТ-МАРКЕТПЛЕЙСУ

Кожний інтернет-магазин фізичних товарів передбачає способи отримати куплені речі. Частіше за все покупці або самі забирають товар з рук продавця або з точок видачі, або використовують поштовий сервіс для доставки товару у найближче поштове відділення або поштою. Онлайн-сервіси з продажу ліків взагалі дозволяють забирати заздалегідь оплачені препарати з обраних лікарень.

З найпопулярніших типів отримання товару на сьогоднішній день виділяють [1]:

- доставку кур'єром;
- транспортні компанії;
- поштові сервіси;
- самовивіз.

Ринковий аналіз поштових служб станом на 2020 рік показує «позитивні прогнози розвитку української економіки 3-4% на рік разом з продовженням активного зростання споживання, а також активне зростання електронної комерції на 16-18% на рік», що є основними факторами для зростання всього ринку експрес-доставки [2].

Хоча у випадку інтернет-маркетплейсу імплементація даних методів не є прямою необхідністю, має сенс впровадження певного рівню інтеграції з ними для полегшення взаємодії як покупця з продавцем, так і обох типів користувачів із сайтом та, у окремих випадках, із сервісом доставки.

Це також полегшує комунікацію стосовно статусу замовлень, тому що додатково дозволяє покупцю відстежувати процес доставки товару. Така функція може контролюватися як продавцем, так і самим сервісом доставки. Чудовим прикладом першого варіанту є українська торгівельна платформа prom.ua [3], прикладом другої, більш складної імплементації, є інтернет-маркетплейс одягу shafa.ua [4].

Так, імплементація систем взаємодії з поштовими сервісами доставки потребує часу та ресурсів, особливо зважаючи на те що кожен такий сервіс працює по-різному і є неможливим побудова однієї системи однакової взаємодії з будь-яким сервісом.

З цього приводу має сенс обмежити список сервісів, з якими буде будуватись взаємодія. Вибір можна провести на основі популярності сервісу та його рівню цифровізації. Так, згідно з The Page, найпопулярнішим поштовим сервісом за останній час є Нова Пошта [5], [2]. Повний список

найпопулярніших поштових сервісів та їх порівняння приведено на рисунках 1-2 і в таблиці 1 [6].

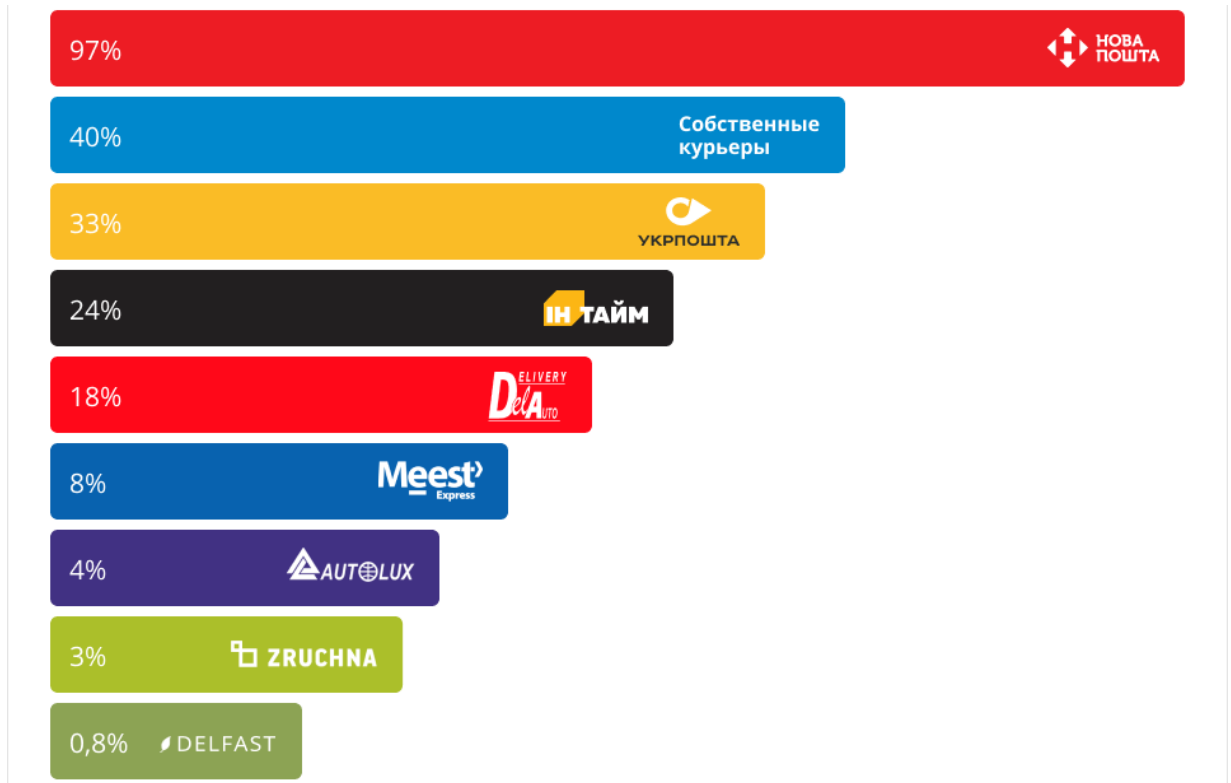


Рисунок 1 – Популярність служб доставки серед інтернет-магазинів

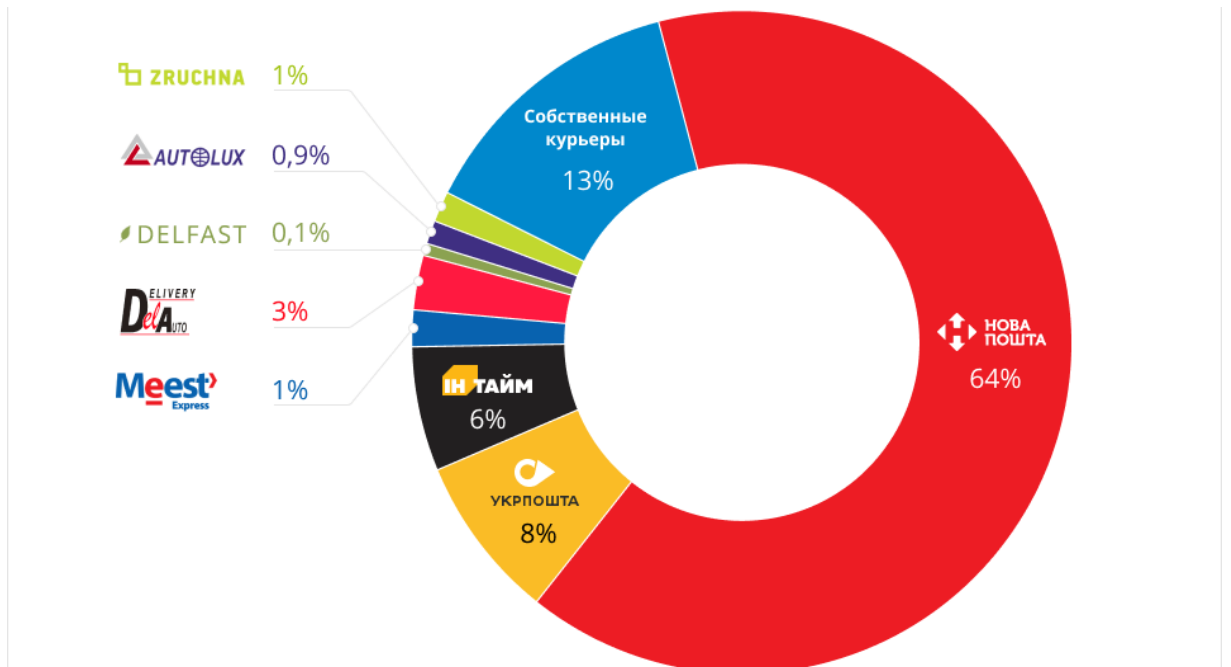


Рисунок 2 – Відсоток замовлень, доставлених окремою службою

Таблиця 1 – Особливості служб доставки

	Новая Почта	УкрПочта	ИнТайм	Мист Экспресс	Деливери	Делфаст	Автолюкс	Zruchna
Количество отделений	2440	свыше 12800	645	2578	1800	6	200	3
Сроки доставки по Украине	1-2 дня	1-6 дней	1-2 дня	1-3 дня	1-3 дня	несколько часов	1-3 дня	1 день
Наличие мобильного приложения	+	+	+	+	+	+	+	-
API	+	+	+	+	+	+	+	+
Программа лояльности	+	+	-	-	+	-	+	-
Международная доставка	+	+	+	+	+	-	+	-
Фулфилмент	+	-	+	-	-	-	-	+
Отправка нескольких товаров на выбор	-	-	+	-	-	-	-	+
Доставка по временным интервалам	+	-	+	-	+	+	+	+
Перевозка крупногабаритных грузов	+	+	+	+	+	-	+	-

Можна побачити, що найпопулярнішими методами доставки є як і вказана раніше Нова Пошта, так і поштова служба ІнТайм, Укрпошта, а також власні кур'єри.

З приводу того, що інтеграції з останнім варіантом реалізувати майже неможливо, залишаються три кандидати – Нова Пошта, Укрпошта та ІнТайм.

На щастя, для полегшення інтеграції дані сервіси мають власні API, призначені для взаємодії з веб-додатками.

Так, Нова Пошта має власний портал для розробників з детальною документацією щодо використання їх API [7]. Укрпошта має схожу інтеграцією з повною документацією – Укрпошта API [8].

Нажаль, на даний момент ІнТайм не має повноцінної документації свого API, але присутні майже готові plug-in інтеграції, як наприклад очікувана інтеграція від APIxDrive [9].

З цього приводу, оптимальним рішенням буде зачекати на готову інтеграції з ІнТайм, та сфокусуватись на інших варіантах.

Висновок: після проведення ринкового аналізу поштових служб, виявлення їх основних характеристик з подальшим їх порівнянням, а також фільтрування списку опцій за даними характеристиками та можливістю інтеграції, було вирішено реалізувати інтеграцію лише з Новою Поштою та Укрпоштою. Взаємодію з із поштовою службою ІнТайм можна також провести пізніше, по факту наявності документації або готових інтеграцій. Реалізації інтеграції з іншими поштовими службами також можна реалізувати в майбутньому у випадку підвищення попиту на ці служби.

Література:

1. Популярні способи доставки товарів з Інтернет-магазинів: що запропонувати покупцям (Інтернет-джерело): <https://neoseo.com.ua/uk/sposoby-dostavki-internet-magazina>
2. Аналіз Ринку Експрес-Доставки В Україні, с. 7 – Олексій Тараненко, 2020 р. (Інтернет-джерело): <https://www.econa.org.ua/index.php/econa>

3. Оплата та доставка, Загальне по доставці – Prom.ua (Інтернет-джерело): <https://help.prom.ua/hc/uk/sections/360002436058-%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5-%D0%BF%D0%BE-%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D1%86%D1%96>
4. Як це працює – Shafa.ua (Інтернет-джерело): <https://shafa.kayako.com/ru/category/1-jak-ce-pracjuje>
5. Доставка «день у день» і покриття по всій країні: топ поштових операторів України – Діана Полуніна, The Page (Інтернет-джерело): <https://thepage.ua/ua/business/top-5-ukrayinskih-poshtovij-operatoriv-rejting-na-den-poshti>
6. Огляд українських служб доставки – Хорошоп (Інтернет-джерело): <https://horoshop.ua/blog/obzor-ukrainskikh-sluzhb-dostavki/>
7. Портал для розробників – Нова Пошта API (Інтернет-джерело): <https://developers.novaposhta.ua/>
8. API від Укрпошти – Укрпошта API (Інтернет-джерело): <https://dev.ukrposhta.ua/>
9. Інтеграція ІнТайм за API – APIxDrive (Інтернет-джерело): <https://apix-drive.com/ua/intime>

*Драгоєв Денис Михайлович, студент 2 курсу магістратури,
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна*

МЕТОДИ АВТЕНТИФІКАЦІЇ ТА КЕРУВАННЯ ДОСТУПОМ ДО ВЕБ-РЕСУРСУ ЗГІДНО ДО GDPR

Анотація

В роботі розглядається автентифікація та керування доступом, як одні з найефективніших методів захисту веб-ресурсів. На відміну від попередніх років на тлі істотного кількісного зростання попиту, що продовжується, на найсучасніші засоби автентифікації, замовники навчилися формувати вимоги до технологічних аспектів запропонованих виробниками рішень, тобто до інфраструктурної складової систем управління доступом. Наразі виникла потреба у створенні сервісу для забезпечення авторизованого доступу до даних та протидії крадіжки конфіденційних даних.

Вступ

Атаки на веб-додатки – один із найпопулярніших методів кібератак. За даними досліджень, 17% від загальної кількості атак припало на експлуатацію вразливостей та недоліків захисту веб-додатків. Зловмисники можуть використовувати скомпрометовані сайти в різних цілях: для поширення шкідливого програмного забезпечення, крадіжки конфіденційних даних або проникнення у внутрішню інфраструктуру компанії. Все перераховане вище – пряма загроза для функціонування та репутації організацій, тому веб-додатки потрібно захищати і не залишати слабких місць при їх розробці.

Середня кількість вразливостей на один веб-додаток скоротилася більш ніж на третину порівняно з 2019 роком [1], це детально продемонстровано на рисунку 1. У середньому на один сайт припадає 15 вразливостей, дві з яких – високого ступеня ризику.

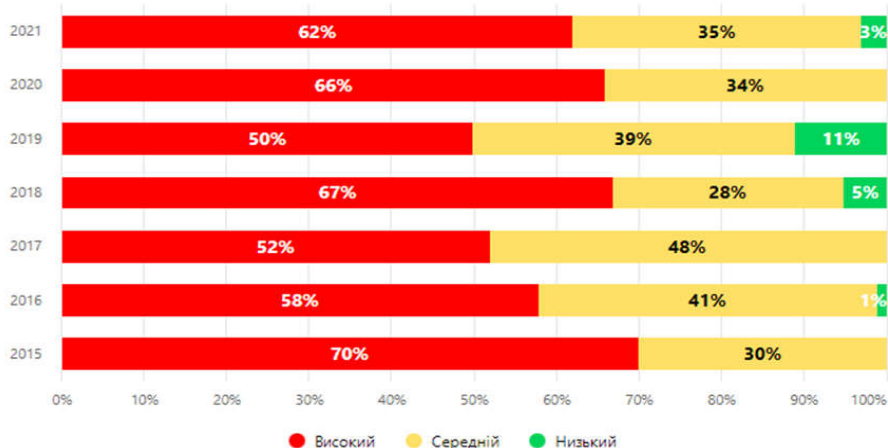


Рисунок 1. Частки вразливих веб-застосунків залежно від максимального ступеня ризику вразливостей

Витоки важливих даних мали місце у 91% веб-додатків. Найчастіше розкривалися ідентифікатори користувачів (84% випадків). Дві третини додатків схильні до розкриття персональних даних, а близько половини – витоків облікових даних користувачів. Можливість несанкціонованого доступу була відзначена у 84% веб-додатків [2]. При цьому повний контроль над сайтом вдалося отримати у 5% випадків.

За останні два роки серед загальної кількості вразливостей спостерігається незначне зменшення частки вразливостей високого ступеня ризику, які можуть призвести до вкрай негативних наслідків. При цьому частка вразливостей середнього ступеня ризику зменшилася на 23%, а частка вразливостей низького ступеня ризику збільшилася більш ніж удвічі. Крім того, зменшилася в 1,7 та 2,5 рази середня кількість вразливостей високого та середнього рівня ризику відповідно на один додаток порівняно з 2019 роком, що може говорити про поширення підходів безпечної розробки.

Постановка задачі

Стан захищеності веб-додатків ІТ-галузі показав негативну динаміку порівняно з 2019 роком: близько половини продуктивних програм мали низький або вкрай низький рівень захищеності. Крім того, більшість додатків зазвичай схильні до вразливостей, пов'язаних із впровадженням коду.

Характерною особливістю більшості програм, є наявність уразливостей, пов'язаних з небезпечним проектуванням, зокрема помилок у бізнес-логіці.

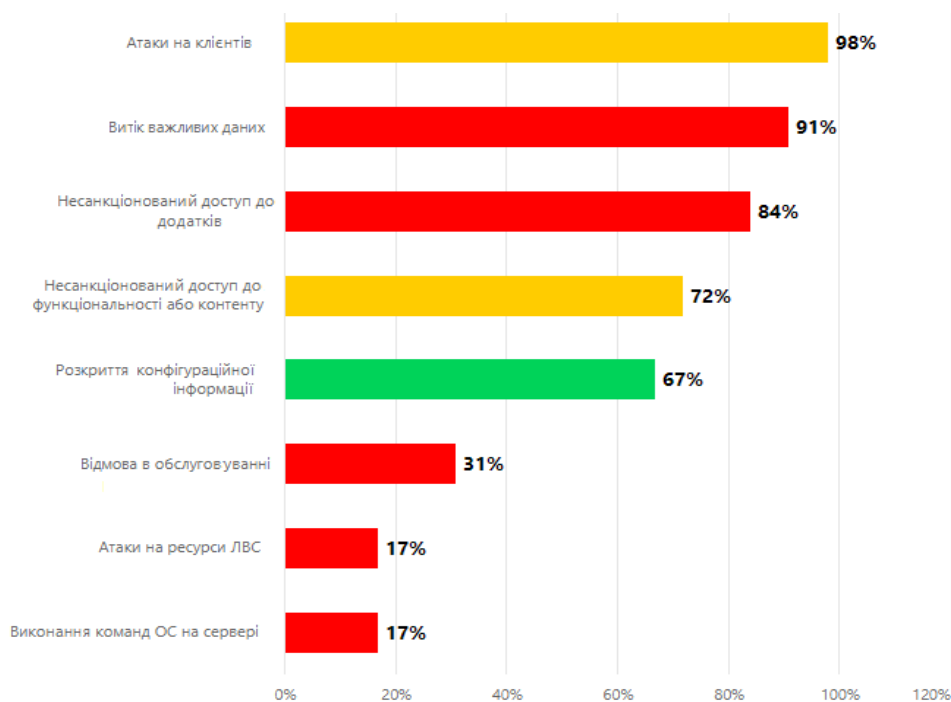


Рисунок 2. Поширені загрози веб-застосунків

Згідно з рисунком 2, 84% програм мають виявлені загрози несанкціонованого доступу до особистих кабінетів користувачів, у тому числі адміністраторів. У 72% веб-застосунків зловмисник може отримати доступ до функціональності або контенту, які не повинні бути для нього доступні, наприклад переглядати особисті кабінети інших користувачів або змінювати тривалість пробного періоду передплати [3].

Досягти високого рівня захищеності складно і підтримувати цей рівень – не менш трудомісткий процес. Ретельне та безпечне проектування веб-застосунку, розробка з використанням інструментів аналізу вихідного коду, швидке виправлення виявлених уразливостей та автоматизація більшості процесів – це ті правила, які дозволять забезпечити високий рівень безпеки веб-додатку.

При розгляді методів захисту даних, варто звернути увагу на загальний регламент захисту даних, або GDPR, – це регламент ЄС, який посилює регулювання у сфері персональних даних. Згідно з ним, будь-яка інформація, яка може бути використана для ідентифікації людини, вважається персональними даними. GDPR не вбереже від витоку персональних даних, адже вона може статися через хакерську атаку і чиюсь помилку. Але повна відповідність до правил регламенту мінімізує таку можливість.

Існує також багато інших засобів захисту особистих даних. Серед них можна виокремити декілька: ви можете контролювати доступ до особистих даних; за необхідності використовувати шифрування; підтримувати розумну політику управління; перевіряти, що ви не збираєте та не використовуєте більше персональних даних, ніж вам потрібно; і безпечно розпоряджатися ними, коли немає більше вагомих причин їх зберігати. GDPR пропагує

чесність, законність та прозорість при обробці даних, за рахунок цього компанії можуть підвищити довіру з боку клієнтів [4].

Головна складність полягає саме у виборі для подальшого впровадження найбільш відповідної моделі контролю доступу для різних інформаційних систем. Ці системи відрізняються кількістю ролей, які задіяні у бізнес процесі, різним рівнем складності самих бізнес-правил, наявністю чи відсутністю динамічних атрибутів, а також необхідністю забезпечувати контроль доступу до дій, даних тощо. Модель управління доступом відіграє основну роль в системі безпеки інформаційної системи.

Наразі існує вже декілька прикладів побідних систем, які використовуються для авторизації користувачів та мають можливість надання різних прав доступу, одна з таких – ArcGIS [5]. Цей застосунок вміє обмежувати доступ до порталу та використання елементів та сервісів, контролювати користувачів, які можуть адмініструвати портал та публікувати елементи та сервіси та шифрувати обмін даними з порталом. Якщо брати до уваги захищеність, то можна виділити наступні пункти:

URL-адреса порталу відома лише адміністратору, який налаштовує ArcGIS Enterprise.

Portal for ArcGIS спочатку має лише один обліковий запис, початковий обліковий запис адміністратора, який ви вказали під час першого входу на веб-сайт порталу. Це не обліковий запис операційної системи; це обліковий запис, який використовується лише для входу до порталу.

Облікові дані адміністратора захищені за допомогою HTTPS, що працює через веб-сервер, на якому інстальовано Web Adaptor.

Усі операції адміністрування спочатку захищені та можуть виконуватися лише адміністратором.

Як видно з цієї характеристики, система має достатньо переваг, проте є не досить захищеною. Станом на сьогодні виникає потреба у створенні застосунку, що буде відповідати міжнародним регламентам безпеки та мати чіткий розподіл моделей поведінки користувачів, для того щоб зменшити ймовірність появи нових атак.

Вирішення задачі

Виходячи з наведених вище міркувань, має сенс сформулювати основні вимоги до методу, що розробляється:

1. Надійність системи реєстрації та автентифікації не повинна ґрунтуватися на секретності алгоритму, оскільки потенційний зловмисник має доступ до копій виконаного коду (а також, можливо, вихідного коду) програмного забезпечення системи управління доступом та персональним даним. Система реєстрації користувачів включає в себе підтвердженнями по e-mail та 2FA з підтримкою OTP від Google.

2. Система повинна мати KYC-верифікацію для перевірки персональних даних та підтвердження особистості клієнта шляхом додавання профілю та завантаження документів користувача.

3. Система повинна мати чітке розмежування доступу для користувачів. Кожен користувач повинен мати певну роль і відповідно права доступу до визначених ресурсів.

4. Користувач, який має права Адміністратора, повинен мати розширений функціонал для забезпечення контролю доступу інших користувачів.

Для того щоб вирішити проблему правильного розмежування доступу, треба чітко розуміти, який саме користувач виконує дію (автентифікація) та чи має він право на такі дії в системі (авторизація). Найбільш складним завданням є саме розв'язання проблеми авторизації.

На сьогодні існує кілька найбільш поширених методів контролю доступу, які також можна поєднувати між собою:

- контроль доступу на основі атрибутів (ABAC);
- рольовий контроль доступу (RBAC);
- контроль доступу на базі списків доступу (ACL);
- контекстний контроль доступу (CBAC);
- контроль доступу на основі правил;
- контроль доступу на основі часу.

Модель управління доступом відіграє основну роль в системі безпеки інформаційної системи. Мета моделі – вираження суті вимог з безпеки до даної системи. Вона визначає потоки інформації, дозволені в системі, і правила надання доступу до інформації. Модель не накладає обмежень на реалізацію тих чи інших механізмів захисту. Хороша модель безпеки має властивості абстрактності, простоти і адекватності системі, яка моделюється.

Висновки

Підбиваючи підсумки, можна зазначити, що сучасна система управління доступом до інформаційних ресурсів є багатогранною. На сьогодні існує багато програмних продуктів, які допомагають налаштувати та впровадити авторизацію в інформаційну систему, при цьому зовсім не багато з них надають консультацію саме з вибору потрібної моделі доступу: ABAC, RBAC, тощо. Але зазвичай саме проблема вибору відіграє найважливішу роль на перших етапах проектування нової або, якщо система вже існує, при суттєвих змінах бізнес процесів і підходів. Головна мета даної роботи – проектування системи, яка б могла допомогти з вибором моделі авторизації та розмежування доступу.

Наразі розвиток сучасних систем інформаційної безпеки вже здатний запропонувати подібні рішення, як у рамках єдиного продукту, так і набору різних компонентів для виконання завдань, але єдиної уніфікованої системи ще не реалізовано. Тому використання такої системи є цілком доцільним та аргументованим.

Література:

1. Вразливості та загрози веб-застосунків [Електронний ресурс] – Режим доступу: World Wide Web. – URL: <https://www.ptsecurity.com/research/analytics/web-vulnerabilities-2020-2021/>

2. Системи ідентифікації та авторизації [Електронний ресурс] – Режим доступу: World Wide Web. – URL: <https://alfa-tex.com/upravlenie-dostupom/sistemy-identifikacii-autentifikacii-i-avtorizacii>
3. Автентифікація та розмежування доступу [Електронний ресурс] – Режим доступу: World Wide Web. – URL: <https://safe-surf.com/users-of/article/643444/>
4. Раков І. Система контролю і управління доступом, Київ: Логос, 2011, 216 с.
5. ArcGIS [Електронний ресурс] – Режим доступу: World Wide Web. – URL: <https://enterprise.arcgis.com/ru/portal/>

*Думчиков Артем Петрович, магістр, Харківський національний
університет радіоелектроніки, м. Харків*

МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ РУХОМ МОБІЛЬНОГО «S-BOT» В МІСЬКИХ УМОВАХ

В кінці ХХ століття зародилася ідея створення літаючих цільових мереж FANET, так як почали з'являтися безпілотні літальні апарати (БПЛА), які відразу ж стали модними і актуальними в європейських країнах і США. Дані мережі є здатними до самоорганізації і призначені для взаємодії з мережами загального користування, використовуючи для цього невеликі БПЛА і/або БПЛА спеціального призначення. Цільова мережа FANET має розподілену бездротову структуру, яка забезпечує зв'язок між вузлами без будь-якої інфраструктури. У такій мережі БПЛА не взаємодіють один з одним, а тільки лише з наземною станцією рисунок 1. У міру збільшення кількості безпілотних пристроїв, що використовуються в одній мережі, проектування ефективної мережевої архітектури стає серйозною проблемою. Також доводиться мати справу з обмеженням діапазону дальності зв'язку між БПЛА і наземною станцією.

Для того щоб вирішити проблему малого діапазону дії, можна підключати літальний апарат до супутника, але виникає необхідність установки засобів зв'язку із супутником на кожному БПЛА, що сильно впливає на збільшення вартості обслуговування такої мережі. До того ж, при поганих погодних умовах мережа такої архітектури не буде використовуватися. Може застосовуватися архітектура, що складається з декількох БПЛА і двох наземних станцій. Обмеження в дальності зв'язку можна вирішити шляхом організації каналів зв'язку між безпілотними літальними апаратами.



Рис.1. Взаємодія БПЛА з наземною станцією

Література:

1. Кривуля Г. Ф., Токарев В. В., Щербак В. К. Моделирование компьютеризированных систем управления с использованием интеллектуальных средств // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті: тези доповідей 32-ї міжн. наук.-практ. конф., 24-25 жовт. 2019 р. – Харків, 2019. – С. 90-91.
2. A. Serkov, P. Pustovoitov, I. Yakovenko, B. Lazurenko, G. Churyumov, V. Tokariiev, W. Nannan. Ultra wideband technologies in mobile object management systems / Сучасні інформаційні системи. – 2019. – Т.3, №2. – С.22-27.
3. G. Krivoulya, I. Ilina, V. Tokariiev, V. Shcherbak. Mathematical Model for Finding Probability of Detecting Victims of Man-Made Disasters Using Distributed Computer System with Reconfigurable Structure and Programmable Logic / G. Krivoulya, V. Tokariiev, I. Ilina, V. Shcherbak // IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology: (PIC S&T), 06-09 oct. 2020y. – Kharkiv, 2020. – P. 573-576.
4. G. Krivoulya, V. Tokariiev, V. Tkachov, M. Hunko. Implementation of mobile eye tracking systems for preventing emergency situations based on monitoring of driver behavior / G. Krivoulya, V. Tokariiev, V. Tkachov, M. Hunko // «Проблеми інформатизації»: матеріали 7-ої міжнар. наук.-техн. конф., 13-15 листопада 2019 р. – Харків, 2019. – Т.3. – С. 36.
5. G. Krivoulya, V. Tokariiev, I. Ilina, O. Lebediev, V. Shcherbak. Algorithm of Iterations of Distribution of Subtasks Between «S-Bot» in One «Swarm-Bot» System // Proceedings of the 6th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems: (COLINS 2022). CEUR Workshop Proceedings., 12-13 may. 2022 y. – Gliwice, Poland, 2022. – P. 1531-1541.

Журавчак Даниїл Юрійович, аспірант, Національний університет “Львівська політехніка”, м. Львів;
Дудикевич Валерій Богданович, доктор технічних наук, професор, Національний університет “Львівська політехніка”, м. Львів;
Опанович Максим Юрійович, аспірант, Національний університет “Львівська політехніка”, м. Львів;
Піскозуб Андріян Збігнєвич, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет “Львівська політехніка”, м. Львів

СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ БЕЗПЕРЕРВНОГО РЕАГУВАННЯ НА ІНЦИДЕНТИ ІНФІКУВАННЯ ВІРУСАМИ-ВИМАГАЧАМИ В ACTIVE DIRECTORY

Ключові слова: моніторинг безпеки, реагування на інциденти, Active Directory, виявлення та протидія вірусам вимагачам

Keywords: ransomware detection and prevention, security monitoring, Active Directory, incident response

Вступ

Віруси вимагачі – це тип вірусів, що блокує доступ до файлів шифруючи їх. І дані перебувають зашифрованими до того моменту доки жертва вимагання не заплатить за них викуп операторам вірусу. Дану діяльність можна охарактеризувати кримінальною, а операторів вірусів – криміналами. У випадку, коли жертва не платить викуп, кримінали можуть злити дані у публічний простір на продаж, або задарма, щоб заподіяти жертві репутаційних втрат, або фінансових, якщо зашифровані дані були інтелектуальною власністю, тощо.

Це все являє кошмар для сучасного бізнесу, корпорацій та урядів. За оцінкою компанії CrowdStrike втрати на викуп можуть сягати до 6 мільйонів доларів, щоб повернути свою цифрову власність.

Техніки виявлення інфікування даним типом вірусів є першим рубежем безпеки. У багатьох випадках даний тип атаки є прихованим саме до моменту блокування, чи шифрування файлів. Жертви часто виявляють атаку уже в момент отримання вимог до викупу. Виявлення вірусів- вимагачів вимагає виявляти їх на моменті проникнення у мережу, щоб жертви, або спеціалісти з безпеки могли вжити заходів, щоб запобігти незворотній шкоді.

Оператори програм-вимагачів націлюються на компанії будь-якого розміру та навіть на окремих осіб, щоб максимізувати свої прибутки. Спроби, як правило, зосереджуються на компаніях, які мають більш слабкі або застарілі системи безпеки, але багато варіантів програм-вимагачів не дискримінують. Вони націлені на будь-яку систему, яку можуть зламати.

Атаки програм-вимагачів зростають у розмірах і ускладнюються, піддаючи організації в усіх галузях ризику блокування облікових записів, спроб вимагання та втрати даних. Фактично, останні дослідження показують, що кількість атак програм-вимагачів зростає на 80% порівняно з минулим роком [1].

Значною мірою це пов'язано з тим, що більшість сімей програм-вимагачів зараз доступні у вигляді сервісу, надаючи потужні інструменти, які значно полегшують здійснення атак.

Тривожний розвиток подій полягає в тому, що кіберзлочинці все частіше націлюються на Active Directory, що несе серйозну загрозу, яка може надати контроль над мережею зловмиснику.

Вірус-вимагач не шифрує сам Active Directory. Натомість він використовує Active Directory для доступу та шифрування підключених хостів і систем, приєднаних до домену.

У типовій атаці вірусів-вимагачів Active Directory зловмисники намагаються отримати доступ до мережі, викрадаючи облікові дані користувача, підвищуючи привілеї та переміщаючись вертикально в мережі. Кінцева мета – отримати права адміністратора та заволодіти доменним контролером.

Якщо зловмиснику вдається, він, по суті, володіє мережею та отримує доступ до всіх її серверів і даних. Контролери домену розміщують копію доменних служб Active Directory (AD DS), яка є схемою з усіма об'єктами, які Active Directory зберігає та надає для них служби авторизації та автентифікації.

Незважаючи на цю очевидну та наявну загрозу, багато компаній досі не мають планів безпеки та відновлення Active Directory. І це дуже ускладнює відновлення після атаки програм-вимагачів.

Щоб уникнути такої долі, компаніям слід наполегливо розглянути можливість вжиття активних заходів для посилення захисту Active Directory.

Зрозуміло, що кожен може отримати вигоду від раннього виявлення програм-вимагачів, але малі та середні компанії можуть отримати максимальну віддачу від кібербезпеки. Великі компанії можуть швидко оговтатися після інциденту програм-вимагачів. Однак витік даних може спустошити невелику компанію з меншими ресурсами.

Як ми уже зрозуміли в атаках вірусів-вимагачів дуже важлива швидкісна реакція на інфікування, якщо все робити швидко, то можна зупинити поширення вірусу, і, навіть, вберегти дані. Є різні методи виявлення, протидії та відновлення після атак вірусів-вимагачів. Коли фахівці з кібербезпеки отримують сповіщення, вони можуть негайно зупинити поширення вірусу, перш ніж цінні або конфіденційні файли можуть бути зашифровані. Все, що їм потрібно зробити, це ізолювати комп'ютер від мережі, видалити програмне забезпечення-вимагач, а потім відновити комп'ютер із безпечної резервної копії.

Виявлення програм-вимагачів допомагає уникнути втрати даних. У багатьох атаках жертви ніколи не відновлюють свої оригінальні файли. Без останнього резервного копіювання ваші дані будуть втрачені назавжди. Виявлення атак на сервери за допомогою рішень Endpoint Detection and Response(EDR), яке є однією із стратегій захисту від вірусів, може зупинити зловмисне програмне забезпечення, на ранніх етапах атаки, коли дані ще не зашифровані.

Огляд існуючих рішень

Постійні розробки нових варіантів зловмисного програмного забезпечення, збільшення кількості атак у формі просунутої постійної загрози(АРТ) значно збільшують збитки завдані комерційним компаніям та урядам країн. Зокрема, віруси вимагачі завдають найбільших збитків, порівняно з іншими загрозами. Маючи технічну можливість швидко ширитись мережею, атака віруса-вимагача може призвести до викрадення та знищення даних, блокування роботи в лічені хвилини.

Відповіддю на це було створення нових інструментів для виявлення та реагування на кіберінциденти. Одним з таких рішень стала розробка інструмента EDR. Ці рішення стали дієвим та потужним інструментом. Системи виявлення та реагування кінцевих точок(EDR) забезпечують більш цілісний підхід до безпеки організації, оскільки окрім сигнатурного виявлення, EDR корелюють інформацію та події на кількох хостах організації. Таким чином, окремі події з кінцевих точок збираються, обробляються та корелюються, надаючи глибоке розуміння загроз, яким піддається мережа організації.

В більшості варіацій, EDR забезпечує інтегрований центр для збору, кореляції та аналізу даних кінцевих точок, а також для координації сповіщень і відповідей на безпосередні загрози. Інструменти EDR мають три основні компоненти:

- Агенти збору даних кінцевої точки. Програмні агенти здійснюють моніторинг кінцевих точок і збирають дані про процеси, підключення, обсяг діяльності та передача даних, у центральну базу даних.

- Автоматична відповідь. Попередньо налаштовані правила в рішенні EDR можуть розпізнавати, коли вхідні дані вказують на відомий тип порушення безпеки, і запускають автоматичну відповідь, наприклад, щоб вийти з системи кінцевого користувача або надіслати сповіщення співробітнику чи ізолювати робочу станцію.

- Аналіз. Система виявлення та реагування може включати як аналітику в реальному часі для швидкого виявлення загроз, які не підпадають під правила автоматичної відповіді, так і інструменти форенсики для полювання на загрози або проведення аналізу атак, що відбулися в минулому.

 - Механізм аналітики в реальному часі використовує алгоритми для оцінки та кореляції великих обсягів даних, пошуку закономірностей.

 - Інструменти форенсики дозволяють фахівцям із ІТ-безпеки досліджувати минулі порушення, щоб краще зрозуміти, як працює експлойт і як він проник в систему безпеки. Фахівці з ІТ-безпеки також використовують інструменти форенсики для виявлення загроз у системі, які можуть непомітно ховатися на кінцевій точці.

Кожен розробник намагається розвивати і впроваджувати власні технології та функції, які надають їхнім інструментам певних переваг. До таких можна віднести власні реалізації наступних функцій:

- Побудування графів загроз для візуалізації та агрегації даних

- Пісочниці для перевірки активності підозрілих файлів
- Кореляція закономірностей загроз на основі даних різних мереж
- Аналіз загроз в хмарних середовищах

Також варто додати, що всі рішення будуть мати різну телеметрію та екосистему, тобто поєднання та інтеграції з іншими інструментами.

Проте навіть найкращі EDR рішення не є ідеальними. Згідно з минулорічним дослідженням [2], де були протестовані одні з найбільш просунутих EDR, такі як Carbon Black, CrowdStrike Falcon, ESET PROTECT, Sentinel One та інші, навіть найбільш просунуті рішення, без додаткового налаштування, не можуть виявити певні типи загроз. В даному випадку Cobalt Strike, який в тому числі може бути частиною вірусу-шифрувальника.

Так як навіть ці рішення потребують додаткового налаштуваннями та при цьому є дорогими, ми вирішили зосередитись на дослідженні безкоштовних рішень з відкритим кодом. З поміж усіх варіантів ми обрали Velociraptor [3].

Velociraptor – це інструмент з відкритим кодом для моніторингу кінцевих точок, форенсики та реагування на загрози. Це є доволі просте рішення для розгортання на Windows, Linux, MacOS чи, навіть у хмарних середовищах. Будова рішення є простим бінарним файлом, як для клієнтової архітектури так і для серверної архітектури. Його функціонал дозволяє:

- Реконструювати діяльність зловмисного програмного забезпечення
- Постійний моніторинг підозрілих дій користувачів, таких як файли, скопійовані на USB-пристрої
- Збір журналів подій з кінцевих робочих станцій
- Будування власних правил виявлення за допомогою мови VQL
- Моніторинг мережевої активності

Потужність і гнучкість Velociraptor походять від мови запитів Velociraptor (VQL). VQL – це структура для створення налаштованих артефактів, які дозволяють збирати, запитувати та контролювати майже будь-які аспекти кінцевої точки, груп кінцевих точок або всієї мережі. Його також можна використовувати для створення правил постійного моніторингу на кінцевій точці, а також для автоматизації завдань на сервері. Але VQL не такий корисний без хорошого набору плагінів, які роблять можливою роботу DFIR (Digital Forensics and Incident Response). Сила Velociraptor полягає в широкому спектрі плагінів і функцій VQL, які спрямовані на ефективність розслідувань і виявлень DFIR. Інструменти форенсики дозволяють:

- Пошук за назвами файлів
- Пошук за контентом файлів
- Пошук за метаданим файлової системи
- Пошук за бінарними даними
- Пошук доказів виконання процесів
- Розслідування інциденту за допомогою зліпку пам'яті

Архітектура запропонованого рішення

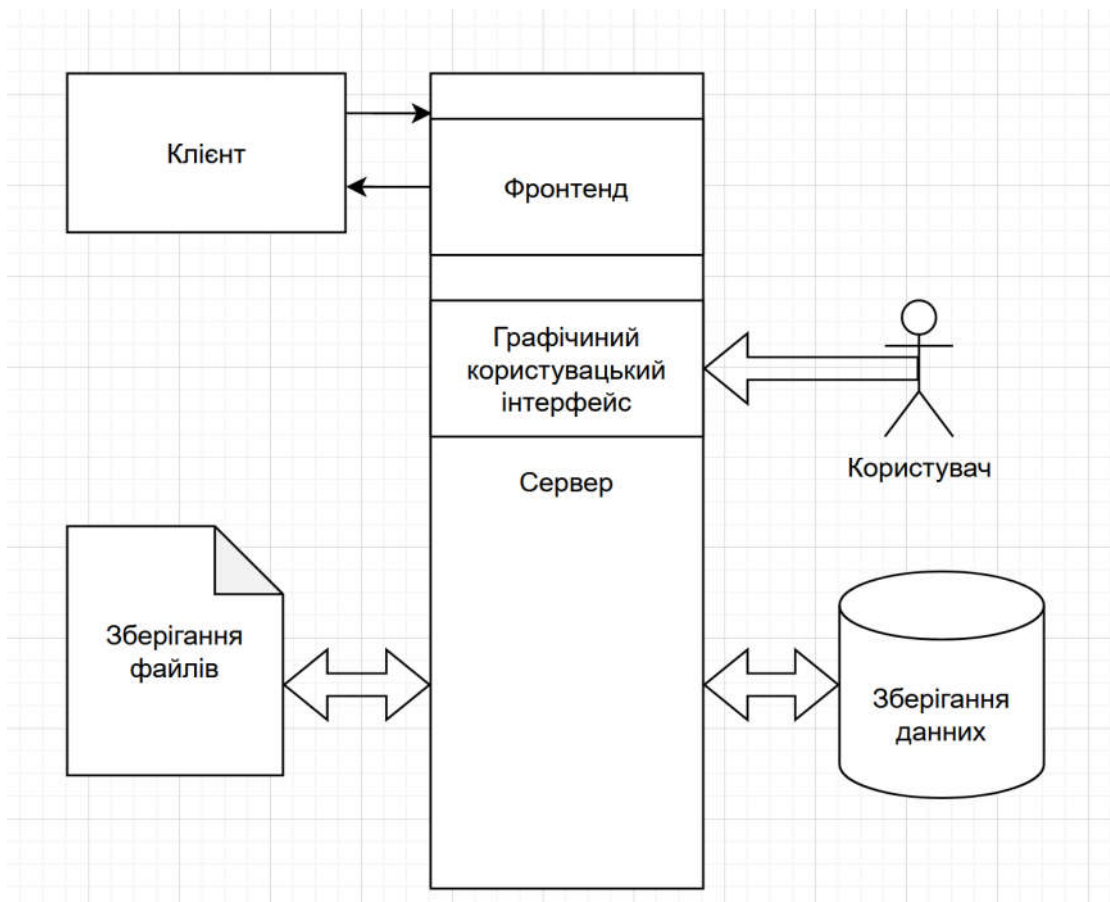


Рис 1. Компонентна діаграма Velociraptor

Файл інсталяції є бінарним файлом, і єдиним компонентом. Сам файл може виступати клієнтом або сервером. Серверний компонент є розбитий на різні різні рішення: фронтенд, графічний користувацький інтерфейс, зберіання файлів та зберігання даних.

- **Клієнт** являє собою сервіс, який працює на кінцевій точці. Він одержує запити від серверу у форматі VQL запитів. Після одержання запиту він опрацьовує його і відправляє результат назад у вигляді VQL відповіді.

- **Фронтент** відповідає за комунікацію з клієнтом. Він зберігає запити до клієнту у чергах. Задача черг зберігати усі команди до клієнту поки він офлайн. Як тільки клієнт виходить на контакт з сервером через фронтенд компонент він відпрацьовує всі команди у чергах а потім повертає результат, який у свою чергу опрацьовує фронтенд компонент.

- **Графічний користувацький компонент** виступає комунікаційною шиною з користувачем, у його обов'язки входить: створення пошуків за розкладом, перегляд результатів пошуку та огляд користувацької віртуальної файлової системи Virtual File System(VFS).

•**Зберігання даних** виступає базою даних рішення Velociraptor. Це рішення для зберігання даних у форматі VQL. Дане сховище є швидкісним, з ним безпосередньо працює користувач під час активної фази проведення реагування на інцидент.

•**Зберігання файлів** це рішення для зберігання даних на довгу перспективу. Данні з бази даних переміщуються у файлову систему VFS кожного конкретного користувача системи для подальшого зберігання даних у форматі “історія”.

Висновки

За останні роки програми-вимагачі перетворилися на одну з найбільших загроз кібербезпеці. З точки зору злочинця, Інтернет є величезним даром не лише для програм-вимагачів, але й для зловмисних програм загалом. Інтернет створив злочинну екосистему, яка підтримує механізми розробки, розгортання та фінансування підтримки шкідливих програм. Популярність електронних валют, таких як біткойн, значно зросла, а існування цих анонімних платіжних механізмів грає на руку кіберзлочинцям і забезпечує більш прямий спосіб монетизації їхньої злочинної діяльності.

Важливість EDR у поточному IT-ландшафті стає все більш очевидною з подальшим зростанням атак програм-вимагачів і Advanced Persistent Threats. Виявляти сучасні загрози вже не так просто, як зіставляти сигнатури шкідливих програм. Ці розширені загрози отримують доступ через помилку користувача, неправильну конфігурацію та передові методи проникнення, такі як ланцюгові атаки нульового дня. Для того, щоб виявити та спробувати запобігти атакам, яких раніше не було, будь-якій організації необхідні сучасні інструменти безпеки кінцевих точок.

Метою цієї роботи є усунення цих факторів шляхом регулярного збору даних цифрові криміналістичні доказів за допомогою Velociraptor.

Список літератури:

1. O'GORMAN, Gavin; MCDONALD, Geoff. Ransomware: A growing menace. Arizona, AZ, USA: Symantec Corporation, 2012.
2. Karantzas, G.; Patsakis, C. An Empirical Assessment of Endpoint Detection and Response Systems against Advanced Persistent Threats Widely Used Attack Vectors. J. Cybersecur. Priv. 2021, 1, 387–421. <https://doi.org/10.3390/jcp1030021>
3. Meyer, M., Auth, G. & Schinner, A., (2021). A Method for Evaluating and Selecting Software Tools for Remote Forensics. In: , . (Hrsg.), INFORMATIK 2021. Gesellschaft für Informatik, Bonn. (S. 867-878). DOI: 10.18420/informatik2021-074

МОДЕЛЬ ПАТРУЛЮВАННЯ В МІСЬКИХ УМОВАХ «S-BOTS» - SYSTEMS

Мета моделювання мережі БПЛА полягає у виборі її параметрів, що забезпечують задану якість обслуговування трафіку. Якість обслуговування трафіку в контексті даного завдання визначається часом доставки даних від вузла сенсорної мережі на сервер. Параметрами мережі є пропускна здатність каналу передачі даних і кількість БПЛА, необхідних для виконання поставленого завдання.

Для побудови моделі зробимо такі припущення. Будемо вважати, що потрібно передати дані від групи з n сенсорних вузлів. Вузли розташовані випадковим чином і утворюють пуассонівське поле. Кожен з сенсорних вузлів виробляє фіксований обсяг даних v (байт), що представляє собою набір значень, отриманих від різних датчиків. Дані від кожного з вузлів повинні бути доставлені на сервер збору даних за деякий час, що не перевищує.

Структура мережі включає в себе сегмент сенсорних вузлів, сегмент мережі доступу, реалізований за допомогою БПЛА, шлюз і сегмент мережі передачі даних між шлюзом та сервером послуги. Будемо вважати, що вузьким місцем в даній структурі є сегмент мережі доступу. Надалі будемо розглядати тільки параметри сегменту доступу, вважаючи, що параметри інших елементів мережі мають значний запас пропускної здатності. Мережа доступу будується на базі вузлів зв'язку, розміщених на БПЛА. У загальному випадку в зоні обслуговування може перебувати k БПЛА, причому області покриття сенсорних вузлів можуть перетинатися, як зображено на рисунку 1.

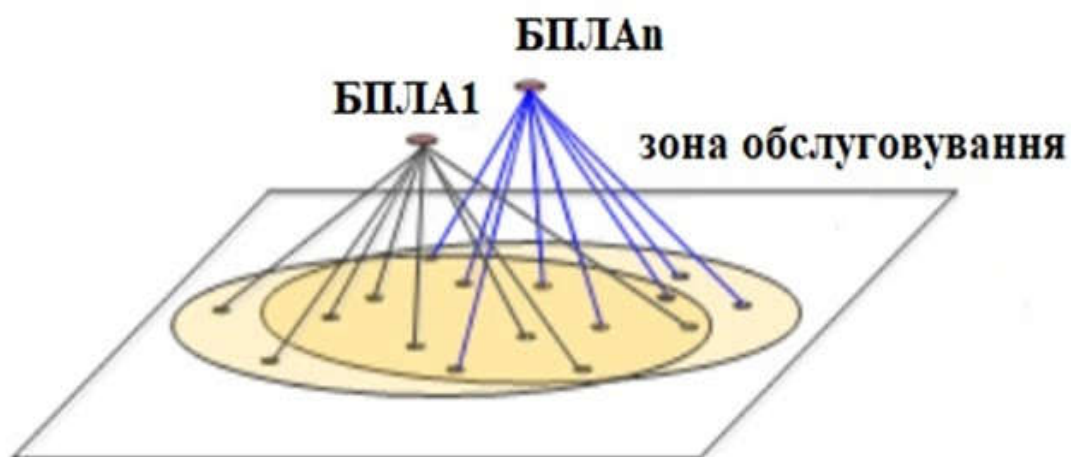


Рис.1. Модель області сенсорної мережі, яку обслуговує БПЛА

Література:

1. Кривуля Г. Ф., Токарев В. В., Щербак В. К. Моделирование компьютеризированных систем управления с использованием интеллектуальных средств // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті: тези доповідей 32-ї міжн. наук.-практ. конф., 24-25 жовт. 2019р. – Харків, 2019. – С. 90-91.
2. A. Serkov, P. Pustovoitov, I. Yakovenko, B. Lazurenko, G. Churyumov, V. Tokariev, W. Nannan. Ultra wideband technologies in mobile object management systems / Сучасні інформаційні системи. – 2019. – Т.3, №2. – С.22-27.
3. G. Krivoulya, I. Ilina, V. Tokariev, V. Shcherbak. Mathematical Model for Finding Probability of Detecting Victims of Man-Made Disasters Using Distributed Computer System with Reconfigurable Structure and Programmable Logic / G. Krivoulya, V. Tokariev, I. Ilina, V. Shcherbak // IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology: (PIC S&T), 06-09 oct. 2020y. – Kharkiv, 2020. – P.573-576.
4. G. Krivoulya, V. Tokariev, V. Tkachov, M. Hunko. Implementation of mobile eye tracking systems for preventing emergency situations based on monitoring of driver behavior / G. Krivoulya, V. Tokariev, V. Tkachov, M. Hunko // «Проблеми інформатизації»: матеріали 7-ої міжнар. наук.-техн. конф., 13-15 листопада 2019 р. – Харків, 2019. – Т.3. – С. 36.
5. G. Krivoulya, V. Tokariev, I. Ilina, O. Lebediev, V. Shcherbak. Algorithm of Iterations of Distribution of Subtasks Between «S-Bot» in One «Swarm-Bot» System // Proceedings of the 6th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems: (COLINS 2022). CEUR Workshop Proceedings., 12-13 may. 2022 y. – Gliwice, Poland, 2022. – P. 1531-1541.

Кіш Віктор Вікторович, студент, Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», м. Ужгород;
Йовбак Ніка Ігорівна, студентка, Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», м. Ужгород

Науковий керівник: Кіш Надія Василівна, кандидат педагогічних наук, доцент, Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», м. Ужгород

REACT-REDUX – STATE-МЕНЕДЖЕР ДЛЯ REACT JS

Redux – відкрита JavaScript бібліотека, котра призначена для керування станом програм Java Script. Найчастіше її використовують разом з React з метою побудови інтерфейсів користувача.

Redux зберігає стан всього застосунку в дереві об'єктів в одному сховищі. Одне дерево станів полегшує налагодження або перевірку програми. Це також дозволяє зберігати state додатку під час розробки, для прискорення циклу розробки.

Store – це об'єкт, який з'єднує actions, які представляють факт того, що «щось сталося» і reducers, які оновлюють state відповідно до цих actions разом.

- Store містить стан додатку (application state);
- надає доступ до стану за допомогою getState()
- може випускати оновлення стану за допомогою dispatch(action)
- обробляє скасування реєстрації слухачів за допомогою функції, що повертається subscribe(listener).

Давайте розглянемо приклад використання React-Redux на прикладі додатку з обробкою даних користувачів:

Таким чином ми організуємо reducer:

```
const initialState = {
  users: [],
  loading: false,
  error: null,
}
export const userReducer = (state = initialState, action) => {
  switch(action.type){
    case UserActionTypes.FETCH_USERS:
      return {...state, loading: true}
    case UserActionTypes.FETCH_USERS_SUCCESS:
      return {...state, users: action.payload, loading: false}
    case UserActionTypes.FETCH_USERS_ERROR:
      return {...state, error: action.payload, loading: false}
    default:
      return state
  }
}
```

Так ми реалізуємо action:

```
export const fetchUser = () => {
  return async (dispatch) => {
    try{
      dispatch({type: UserActionTypes.FETCH_USERS })
      const response = await axios.get('
https://jsonplaceholder.typicode.com/users ')
      dispatch({type: UserActionTypes.FETCH_USERS_SUCCESS,
payload: response.data})
    } catch(e) {
      dispatch({type: UserActionTypes.FETCH_USERS_ERROR, payload:
"oops looks like something went wrong :("})
    }
  }
}
```

Отже, ми розглянули роботу з найпопулярнішим state-менеджером для React JS. Він дозволяє майстерно керувати даними, в результаті чого

на його основі пізніше був випущений `redux-toolkit` з більшими можливостями. Але до сих пір `React-Redux` є чудовим рішенням для більшості проектів.

Література:

1. <https://github.com/reduxjs/redux/releases/tag/v4.1.0>
2. <https://react-redux.js.org/introduction/getting-started>
3. <https://www.javatpoint.com/react-redux>

*Кормиш Елеонора Едуардівна, бакалавр, кафедра комп'ютерних наук,
Чернівецький національний університет, Інститут фізико-технічних
і комп'ютерних наук*

*Науковий керівник: Кириченко Оксана Леонідівна, Чернівецький
національний університет, Інститут фізико-технічних
і комп'ютерних наук*

ПОРІВНЯННЯ ЛІНІЙНОЇ РЕГРЕСІЇ ТА XGBOOST МОДЕЛЕЙ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ЧАСОВИХ РЯДІВ

Часовий ряд – це впорядкована в часі сукупність вимірів однієї з характеристик об'єкта, що досліджується. Часові ряди широко використовуються в статистиці, обробці сигналів, розпізнаванні образів, економетриці, фінансовій математиці, прогнозуванні погоди, а також значною мірою в будь-якій області прикладної науки та інженерії, яка включає часові вимірювання [1]. Існує безліч методів прогнозування часових рядів, наприклад, такі як: регресійні, авторегресійні (ARIMAX, GARCH, ARDLM), моделі експоненційного згладжування (ES) та ін. Але для побудови більшості з них необхідні значні ресурси, яких досить часто бракує на практиці. У цьому дослідженні ми поставили перед собою мету мінімізувати всі обрахунки, використовуючи одні з найшвидних методів прогнозування часових рядів (лінійна регресія й XGBoost), перевірити та порівняти їхню ефективність.

Для дослідження ми використали базу даних під назвою `hour_online.csv`[2]. Вона описує кількість гравців у мережі у певну годину доби та містить всього 2 стовпці відповідно. У цій таблиці, крім стандартних ознак, на кшталт лагів цільової змінної, багато інформації містять у собі дата і час. Подібна ситуація нерідко трапляється під час розв'язування реальних задач, саме тому перед побудовою моделей варто було б вилучити цільові ознаки (feature extraction).

Вилучення ознак включає скорочення кількості ресурсів, необхідних для опису великого набору даних. Аналіз надмірного об'єму даних зазвичай вимагає великої кількості пам'яті та обчислювальної потужності, а також може призвести до того, що алгоритм класифікації буде перевантажений для навчальних вибірок і буде погано узагальнюватися на нові вибірки.

Вилучення ознак - це загальний термін для методів побудови комбінацій змінних, що дозволяють обійти ці проблеми, але при цьому описувати дані з необхідною точністю [3].

Для вилучення ознак ми в першу чергу закодували середнім значенням цільову змінну. У нашому випадку кожен день тижня або годину можна закодувати середньою кількістю гравців, що знаходилися в цей момент онлайн. При цьому важливо стежити за тим, щоб розрахунок середнього значення проводився тільки в рамках тестового набору даних (або в рамках поточного фолду, що спостерігається при крос-валідації), інакше можна випадково врахувати в модель інформацію про майбутні виміри.

Далі ми створили новий набір даних і додали до нього годину, день тижня та вихідний як категоріальні змінні. Після усіх змін таблиця має наступний вигляд:

Таблиця 1. Частина бази даних hour_online.csv після вилучення ознак

	y	hour	weekday	is_weekend
Time				
2017-01-01 00:00:00	34002	0	6	1
2017-01-01 01:00:00	37947	1	6	1
2017-01-01 02:00:00	41517	2	6	1

Тепер ми можемо побудувати просту лінійну регресію. Лінійна регресія (Linear regression) – один із найбільш фундаментальних алгоритмів, що використовуються для моделювання відносин між залежною змінною та кількома незалежними змінними. Метою навчання є пошук лінії найкращої відповідності.

У процесі навчання лінійної регресії знаходиться мінімізація квадратів відстаней між точками та лінією найкращої відповідності. Цей процес відомий як мінімізація суми квадратів залишків. Залишок дорівнює різниці між передбаченим значенням та реальним [4].

Для її побудови ми брали лаги починаючи з дванадцятого, таким чином модель буде здатна будувати передбачення на 12 годин уперед, маючи фактичні спостереження за попередні півдня.

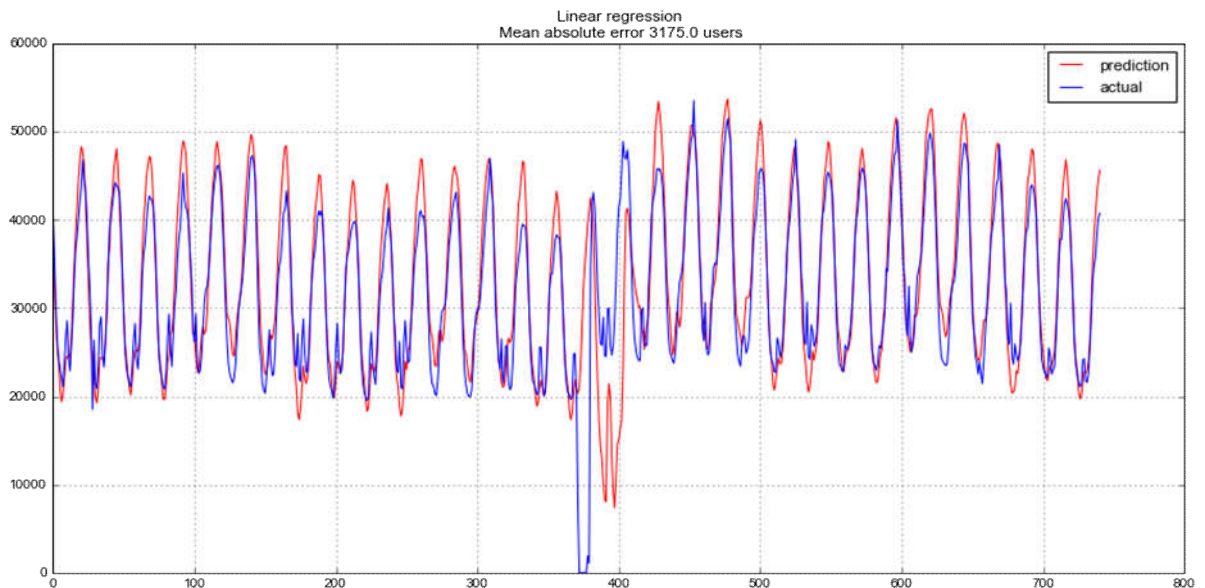


Рис.1. Прогнозування часового ряду з використанням лінійної регресії

На рис.1 ми бачимо, що модель помиляється, в середньому, на 3К користувачів за годину, і це враховуючи величезний викид у середині тестового ряду.

Для порівняння ми побудували прогноз з використанням XGBoost. В основі XGBoost лежить алгоритм градієнтного бустингу дерев рішень. Градієнтний бустинг - це техніка машинного навчання для завдань класифікації та регресії, яка будує модель передбачення у формі ансамблю слабких моделей, зазвичай дерев рішень. Навчання ансамблю проводиться послідовно [5].

На кожній ітерації ми обчислювали відхилення передбачень вже навченого ансамблю на навчальній вибірці. Кожна наступна модель, яка додавалась в ансамбль, передбачає ці відхилення. Таким чином, додавши передбачення нового дерева до передбачень навченого ансамблю, ми зменшили середнє відхилення моделі до значення 3К користувачів, як зображено на рис.2.

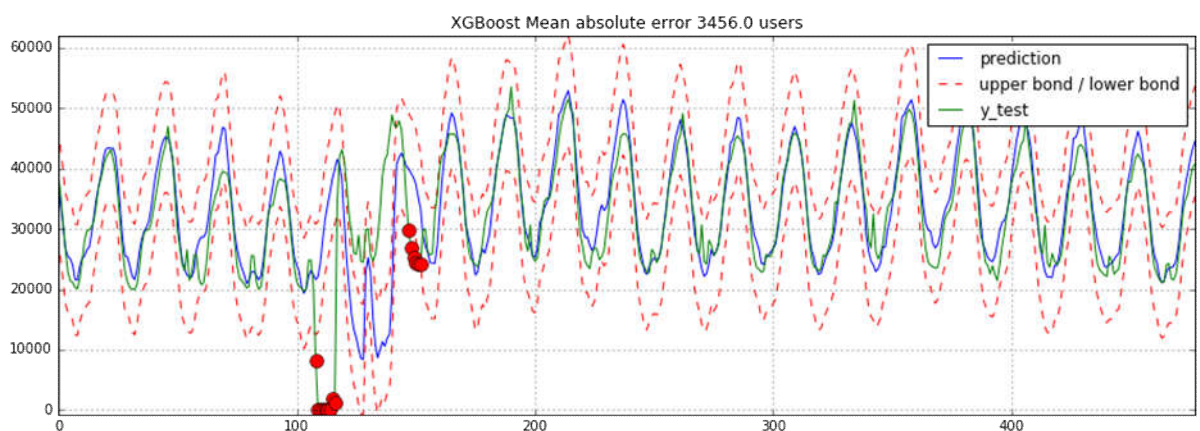


Рис.2. Прогнозування часового ряду з використанням XGBoost

Підсумовуючи, варто зазначити, що похибка на обох моделях була в середньому в 3К користувачів, що $\approx 4,6\%$ по відношенню до усїєї вибірки. До переваг лінійної регресії можна віднести швидкість та простоту отримання моделі, широку застосовність, вивченість цього підходу. Головний недолік лінійної регресії у тому, що з її допомогою можна моделювати лише прямі лінійні залежності, тоді як часто виникає необхідність створення моделей інших типів відношень між даними. Серед сильних сторін XGBoost методу є такі, як: паралельна обробка, висока гнучкість, вбудована перехресна перевірка. Проте у XGBoost, як і у інших методів на основі дерев, є вагомий мінус: схильність до перенавчання. У даному дослідженні для побудови лінійної регресії ми зробили значно менше обрахунків, оскільки для правдоподібної моделі лінійної регресії достатньо від 10 вимірів, у той час як для XGBoost потрібно не менше 40. Проте XGBoost працює швидше за конкурентну модель та при необхідній кількості даних здатний показати надвисоку точність. Отже, на невеликих базах даних (до 1000 вимірів) немає змісту застосовувати XGBoost, оскільки великої різниці в точності прогнозу ми не помітимо.

Література:

1. Часовий ряд: веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D1%8F%D0%B4 (дата звернення: 11.09.2022).
2. TimeSeriesBase: веб-сайт. URL: <https://www.kaggle.com/code/lkatran/timeseriesbase> (дата звернення: 09.09.2022).
3. Вилучення ознак: веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%B4%D1%96%D0%BB%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BA (дата звернення: 19.09.2022).
4. About linear regression: веб-сайт. URL: <https://www.ibm.com/topics/linear-regression#:~:text=Resources-,What%20is%20linear%20regression%3F,is%20called%20the%20independent%20variable> (дата звернення: 09.09.2022).
5. A Gentle Introduction to the Gradient Boosting: веб-сайт. URL: <https://machinelearningmastery.com/gentle-introduction-gradient-boosting-algorithm-machine-learning/> (дата звернення: 05.09.2022).
6. Time Series Analysis (TSA) in Python - Linear Models to GARCH: веб-сайт. URL: <http://www.blackarbs.com/blog/time-series-analysis-in-python-linear-models-to-garch/11/1/2016> (дата звернення: 09.09.2022).

БАГАТОАГЕНТНИЙ АЛГОРИТМ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ОРІЄНТАЦІЇ НА МІСЦЕВОСТІ «S-BOTS» - SYSTEMS

Літаючі сенсорні мережі являють собою один з видів бездротових сенсорних мереж, тому архітектурно їх можна розділити на однорангові і ієрархічні (кластерні) мережі. З огляду на те, що ЛСМ складається з двох сегментів (літаючого і наземного), кожен з них може бути представлений обома архітектурами.

Одноранговими мережами називаються такі мережі, які можуть спонтанно формувати нову структуру мережі за рахунок самоорганізації вузлів, що дозволяє забезпечити цілісність роботи мережі при виході з ладу будь-якого вузла.

Максимальна відстань для зчитування даних може досягати до 300 м. Зв'язок між двома названими сегментами підтримується за протоколами ZigBee, 6LoWPAN, Thread, RPL, BLE і ін. Слід врахувати, що літаючі вузли повинні об'єднуватися в групи для розподілу і збору інформації з наземних датчиків, щоб в разі виходу з ладу одного з БПЛА цілісність мережі не порушилася і не були втрачені зібрані дані.

Безпілотні літальні апарати повинні літати по маршруту, заздалегідь запрограмованому, та передавати отриману з сенсорів інформацію базової станції або сервера зберігання і обробки даних по мобільних мереж або за допомогою сучасних протоколів стандарту IEEE 802.15.4: ZigBee 6LoWPAN, Thread, RPL рисунок 1.

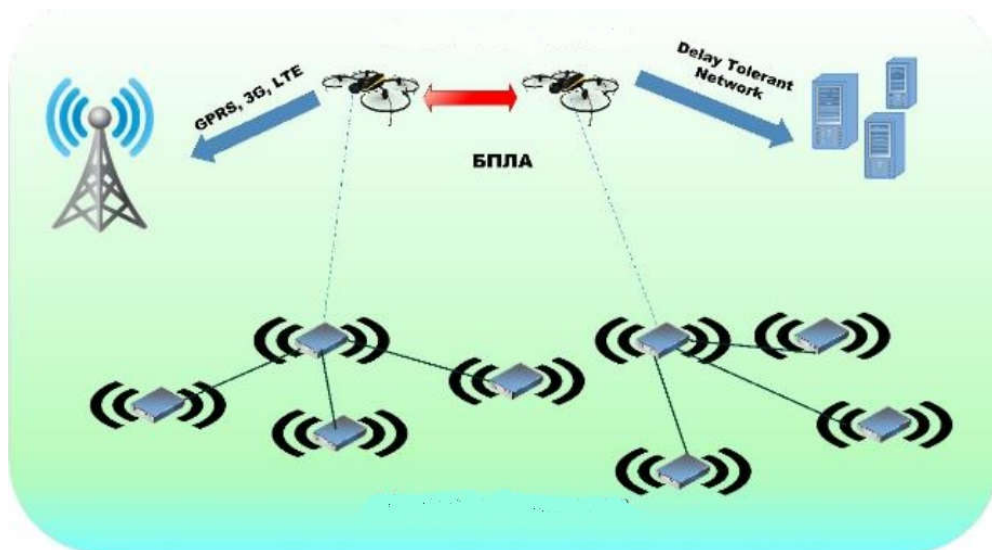


Рис.1. Схема передачі інформації в ЛСМ

Література:

1. Кривуля Г. Ф., Токарев В. В., Щербак В. К. Моделирование компьютеризированных систем управления с использованием интеллектуальных средств // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті: тези доповідей 32-ї міжн. наук.-практ. конф., 24-25 жовт. 2019р. – Харків, 2019. – С. 90-91.
2. A. Serkov, P. Pustovoitov, I. Yakovenko, B. Lazurenko, G. Churyumov, V. Tokariev, W. Nannan. Ultra wideband technologies in mobile object management systems / Сучасні інформаційні системи. – 2019. – Т.3, №2. – С.22-27.
3. G. Krivoulya, I. Ilina, V. Tokariev, V. Shcherbak. Mathematical Model for Finding Probability of Detecting Victims of Man-Made Disasters Using Distributed Computer System with Reconfigurable Structure and Programmable Logic / G. Krivoulya, V. Tokariev, I. Ilina, V. Shcherbak // IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology: (PIC S&T), 06-09 oct. 2020y. – Kharkiv, 2020. – P. 573-576.
4. G. Krivoulya, V. Tokariev, V. Tkachov, M. Hunko. Implementation of mobile eye tracking systems for preventing emergency situations based on monitoring of driver behavior / G. Krivoulya, V. Tokariev, V. Tkachov, M. Hunko // «Проблеми інформатизації»: матеріали 7-ої міжнар. наук.-техн. конф., 13-15 листопада 2019 р. – Харків, 2019. – Т.3. – С. 36.
5. G. Krivoulya, V. Tokariev, I. Ilina, O. Lebediev, V. Shcherbak. Algorithm of Iterations of Distribution of Subtasks Between «S-Bot» in One «Swarm-Bot» System // Proceedings of the 6th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems: (COLINS 2022). CEUR Workshop Proceedings., 12-13 may. 2022 y. – Gliwice, Poland, 2022. – P. 1531-1541.

*Криворучко Олена Володимирівна, доктор технічних наук, професор,
Державний торговельно-економічний університет, м. Київ;
Костюк Юлія Володимирівна, здобувач PhD спец. 122 «Комп'ютерні науки»,
Державний торговельно-економічний університет, м. Київ;
Степашкіна Катерина Володимирівна, здобувач PhD спец. 122 «Комп'ютерні
науки», Державний торговельно-економічний університет, м. Київ*

ПОКРАЩЕННЯ РОБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕЙРОМЕРЕЖНИХ МОДЕЛЕЙ МЕТОДАМИ СТРУКТУРНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

На етапі оптимізації параметрів реалізується вибір «найкращої» моделі в межах фіксованої модельної структури. Основним завданням на етапі прийняття рішення про адекватність або підтвердження моделі є отримання відповіді на питання, «наскільки краща» оптимізована модель. Незважаючи на неформальний характер поставленого питання, можна виділити низку аспектів, дослідження яких дозволяє зробити висновки про можливість практичного застосування моделі, тобто підтвердити модель: узгодженість

моделі з експериментальними даними; можливість використання моделі для вирішення поставлених задач; адекватність моделі реальній системі.

У випадку підтвердження моделі необхідно зіставити з отриманою моделлю всю наявну інформацію про реальну систему [1, 2, 3], тобто апріорну інформацію, експериментальні дані та досвід використання моделі. Об'єктом для зіставлення з моделлю є експериментальні дані. Найбільш простий і природний спосіб підтвердження працездатності моделі – перевірка її на багатьох даних, не використаних при оптимізації параметрів модельної структури. Цей підхід, відомий як перехресна оцінка та вимагає спеціального набору даних – «тестової множини», яка задовольняє тим самим вимогам, що і навчальна множина (наприклад, покриття всього робочого діапазону системи). Практична реалізація підходу зводиться до оцінки моделювання роботи мережі в режимі нормального функціонування. Єдиною проблемою може виявитися неможливість виділення тестової множини через брак експериментальних даних.

Можна стверджувати, що модель цілком адекватна та інформація, яка міститься в навчальній множині, була повністю витягнута в тому випадку, коли помилка прогнозування некорельована з попередніми даними. На стадії вибору модельної структури повинні бути вирішені дві основні задачі: формування регресійного вектора (тобто «зовнішньої» структури нейронної мережі моделі) та вибір внутрішньої структури нейронної мережі (тобто визначення числа нейронів у прихованому шарі (шарах)). Створення НМ (нейронної мережі) моделі вимагає задання деякого критерію адекватності. Очевидно, що оцінка середньої помилки узагальнення є найбільш природним способом оцінки адекватності нейромережних моделей. Основною проблемою вибору структури є надзвичайна трудомісткість оцінки всіх можливих варіантів НМ моделей, навіть у разі жорстко заданого регресійного вектора [1, 2].

Єдиним прийнятним рішенням є компроміс між адекватними обчислювальними витратами та отриманням моделі, наближеної до оптимальної.

Задача побудови оптимальної нейромережної моделі може бути вирішена у два етапи: спочатку проводиться вибір структури регресора, що визначається типом модельної структури (NNARX, NNARXMAX), а також глибиною регресії на вході і на виході; потім здійснюється оптимізація внутрішньої архітектури НМ для заданого регресійного вектора. У разі, якщо кількість експериментальних даних (навчальна множина) досить велика, проблема структурної оптимізації стає менш істотною [3], і в якості модельної структури може бути обрана повнозв'язна НМ. Для повнозв'язної мережі задача оптимізації зводиться до визначення числа прихованих шарів і кількості нейронів у прихованому шарі. Найбільш простий спосіб розв'язання задачі – послідовне збільшення числа нейронів у прихованих шарах з паралельною перевіркою адекватності моделі на тестовій множині [2].

У разі обмеженого розміру експериментальної вибірки (навчальної множини) особливо гостро постає питання вибору оптимальної (що містить найбільш суттєві зв'язки) структури нейромережної моделі. Оптимізації

архітектури НМ реалізується шляхом послідовного видалення «зайвих» (несуттєвих) зв'язків із повнозв'язної нейромережної моделі. Такий метод оптимізації виглядає природніше, ніж ітеративне збільшення числа нейронів в НМ моделі, але статистичний аналіз, на якому заснований метод, вимагає дотримання умови належності реальної системи множині досліджуваних модельних структур. Очевидно, що послідовне видалення зв'язків на основі результатів тестування навченої нейромережної моделі не є настільки інтелектуальним, ніж інкрементування числа нейронів. Крім того, опрацювання всіх можливих структурних комбінацій потребує значних обчислювальних витрат. Отже, в такому випадку необхідно побудувати метод ранжування зв'язків (вагових коефіцієнтів) нейромережної моделі з метою визначення найбільш важливих «кандидатів» на видалення. Практичний досвід показує, що перенавчання мережі через «розумні» інтервали позитивно позначається на кінцевій моделі. Безперечно, найбільш надійною стратегією є реалізація навчання на кожному кроці, але можуть бути використані більш тривалі інтервали [3].

Альтернативною стратегією може бути оцінка градієнта функції помилки мережі. Якщо градієнт залишається досить близьким до нуля, навчання не обов'язкове, то в такому випадку має виконуватися процедура перенавчання мережі.

Однак у реальних ситуаціях застосовується більш прагматичний підхід до завершення (переривання) процедури оптимізації. Навчання НМ може викликати флуктуацію оцінки фінальної помилки прогнозування. Отже, може виникнути ситуація, коли надмірна кількість зв'язків буде видалена. Ця проблема призводить до необхідності зберігання всіх попередніх структур з метою забезпечення можливості повернення до оптимальної структури.

Істотним моментом є модифікація визначення контрастності у разі підвищення одного з нейронів прихованого шару. Це відповідає ситуації, коли в результаті контрастування нейрон прихованого шару виявляється з'єднаним лише з нейронами попереднього чи наступного шару. І тут необхідно розглянути можливість видалення такого нейрона. Тому визначення модельної структури є досить складною задачею з наявністю великої свободи вибору. Знаходження абсолютно оптимальної структури практично неможливо, тому необхідно визначити структуру досить близьку до оптимальної. На етапі оцінки (оптимізації параметрів) моделі необхідно здійснити вибір критерія, з урахуванням якого реалізується оптимізаційна процедура. Крім того, має бути обраний один із методів оптимізації (навчання) нейромережної моделі – традиційний критерій найменших квадратів та його модифікація, що використовує концепцію регуляризації шляхом запровадження згасання вагових коефіцієнтів.

Ухвалення рішення про адекватність моделі (підтвердження моделі) більшою мірою залежить від особливостей поставленого завдання та прогнозування практичного застосування моделі. Загалом бажано, щоб працездатність моделі була підтверджена на тестовій множині.

Література:

1. Дранишников Л. В. Інтелектуальні методи в управлінні: навчальний посібник / Л. В. Дранишников. – Кам'янське: ДДТУ, 2018. – 416 с.
2. Руденко О. Г., Бодяньський Є. В. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник. – Харків: ТОВ "Компанія СМІТ", 2006. – 404 с
3. Криворучко О. В., Костюк Ю. В., Самойленко Ю. О. Ефективність використання нейромережних моделей прогнозування якості харчової продукції // Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної Internet-конференції «Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем керування організаційно-технічними та технологічними комплексами», 26 листопада 2021. [Електронний ресурс] – К: НУХТ, 2021 – с. 99-100.

*Легошина Олена Леонідівна, кандидат економічних наук, викладач,
Прилуцький технічний фаховий коледж, м. Прилуки*

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС

Застосування дистанційних технологій в освітньому процесі у XXI ст. стало однією з найважливіших інновацій в освітній сфері багатьох країн стосовно проведення навчальних дистанційних курсів. Тому обґрунтованим є той факт, що дослідження ролі технологій дистанційного навчання, особливо в сфері підвищення якості навчання, протягом останніх років належало до найактуальніших і пріоритетних напрямів у педагогічній науці. Розвиток освітніх дистанційних технологій спрямовано на підвищення ефективності освітнього процесу в цілому. Проте в теперішніх умовах спостерігається збільшення розриву між швидким поширенням технологій дистанційного навчання і умінням викладача та студента вміло їх застосовувати в процесі навчання [1].

Сьогодні в Україні відбувається становлення нової системи освіти, орієнтованої на інтеграцію в світове інформаційно-освітній простір. Цей процес супроводжується помітними змінами в організації процесу навчання, який повинен відповідати сучасним технічним можливостям. Проникнення сучасних інформаційних технологій в сферу освіти дозволяє якісно змінити методи і організаційні форми навчання, зробивши його більш зручним і доступним. Застосування інформаційних і комунікаційних технологій в освіті передбачає декілька варіантів.

Розвиток дистанційної форми навчання в Україні розпочався значно пізніше порівняно з країнами Західної Європи і відбувався дуже повільно з декількох причин, зокрема, через сприйняття освітянами дистанційної форми навчання як конкурентної для класичної традиційної освіти. Проте карантинні обмеження, пов'язані з пандемією COVID-19, внесли певні

корективи в освітню систему України. Таким чином, вимушене дистанційне навчання стало викликом для всіх учасників освітнього процесу.

Дистанційне навчання забезпечує широкий доступ до кращих світових освітніх ресурсів; істотно збільшує можливості традиційної освіти шляхом формування освітнього інформаційного середовища, в якому здобувач освіти самостійно або під керівництвом викладача може вивчати цікавий для нього матеріал; значно розширює коло осіб, для яких стають доступними освітні ресурси; сприяє набуттю тими, хто навчається, навичок самостійної роботи; знижує вартість навчання внаслідок широкої доступності кращих освітніх ресурсів; підвищує рівень освітніх програм шляхом пропозиції альтернативних програм широкому загалу; дає змогу формувати унікальні освітні програми шляхом комбінування курсів, наданих освітніми закладами, у тому числі з різних країн; має велике соціальне значення, тому що дає змогу повністю задовольнити освітні потреби населення.[7].

Дистанційне навчання (ДН) – це педагогічна технологія та форма організації освітнього процесу, основою якої є керована самостійна робота студентів та широке застосування в освітньому процесі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Дистанційне навчання відрізняється від інших форм навчання високою інтерактивністю та системою управління пізнавальною діяльністю здобувачів освіти, передбачає диференціацію та індивідуалізацію освітнього процесу. У процесі дистанційного навчання відбувається поєднання компетентності викладача-тьютора, інформаційних технологій та мобільності з бажанням і цілеспрямованістю здобувача освіти. Тому основною метою дистанційного навчання є формування та розвиток особистості, яка має бажання і здатність до спілкування, навчання та самоосвіти.

У наукових працях зустрічається велика кількість визначень поняття "дистанційне навчання", що характеризує різні підходи до його розуміння.

Так, при визначенні даного поняття в зарубіжній літературі, ґрунтуються на джерелах форм дистанційного навчання: кореспондентське (заочне) навчання; очне навчання з використанням інформаційних технологій.

Відповідно відокремлюють дві базові моделі: британська (або асинхронна, індивідуальна) та американська (або синхронна, групова).

Згідно з Концепцією розвитку дистанційної освіти в Україні, дистанційна освіта визначається як форма навчання, рівноцінна з очною, вечірньою, заочною та екстернатом, що реалізується, в основному, за технологіями дистанційного навчання.

Технології дистанційного навчання – комплекс освітніх технологій, включаючи психолого-педагогічні та інформаційно-комунікаційні, які надають можливість реалізувати процес дистанційного навчання [3].

Протягом 2019-2020 рр. дистанційне навчання набуло масштабності в Україні. Під час даного періоду створились мережі регіональних дистанційних центрів; у навчальних закладах створені відповідні матеріальні бази, електронні архіви, бібліотеки; вивчення більшої кількості дисциплін

проходить за допомогою дистанційних технологій; з'являються дистанційні курси; проводять різного рівня конференції, тренінги, конкурси.

Така організація процесу навчання припускає дещо інший підхід до навчання, зокрема: гнучкість, модульність, паралельність, велика аудиторія, економічність, технологічність, соціальна рівність, інтернаціональність, нова роль викладача, самостійність пошуку, аналізу, систематизації та узагальнення інформації, самоорганізацію й самоконтроль.

Варто зауважити, що дистанційне навчання має низку переваг та недоліків у порівнянні з традиційним навчанням: передові освітні технології, доступність джерел інформації, індивідуалізація навчання, зручна система консультування, демократичні стосунки між здобувачем вищої освіти та викладачем, зручний графік та місце роботи, доступність навчальних матеріалів тощо.

До недоліків дистанційного навчання можемо віднести проблеми ідентифікації здобувача освіти, труднощі соціалізації (перебування поза колективом ровесників може призводити до труднощів в ситуаціях вирішення конфліктів, співпраці з однокласниками), неможливість постійно під'єднуватись до мережі Інтернет через планове відключення електроенергії у певних населених пунктах і перебої в Інтернет-зв'язку, псування зору тощо [6].

Сьогодні дистанційне навчання здійснюється за допомогою різноманітних технологій, які визначаються формою подання навчального матеріалу; наявністю системного посередника в навчальному процесі, або централізованою формою навчання; ступенем використання телекомунікацій і персональних комп'ютерів; організацією контролю учбового процесу та ступенем впровадження до навчальної технології традиційних методів ведення освітнього процесу.

Наголосимо, що технології дистанційного навчання (далі ТДН) є поняттям вузьким, а поняття інформаційно-комунікаційних технологій – ширшим, адже технології дистанційного навчання класифікуємо за ознакою віддаленості, а в інформаційно-комунікаційних технологій цю ознаку не враховують, оскільки вони використовуються, як в умовах традиційного освітнього процесу, так і в умовах віддаленості.

Отже, технології дистанційного навчання є компонентом інформаційно-комунікаційних технологій [4].

Зважаючи на те, що технології дистанційного навчання є системо-технічним забезпеченням освітнього процесу в умовах віддаленості, пропонуємо таку класифікацію технологій дистанційного навчання:

1. За можливістю реалізації освітнього процесу ТДН: синхронного режиму; асинхронного режиму; комбінованого типу.

2. За напрямками (сферами) професійної діяльності вчителя в умовах віддаленості такі: ТДН планування освітнього процесу (застосунки для електронного розкладу, тематичного й поурочного планування тощо); ТДН обліку навчальних занять (електронні журнали, щоденники і т. ін.); ТДН забезпечення власне освітнього процесу (електронні освітні ресурси: завдання й вправи, електронні підручники й посібники, комп'ютерні дидактичні ігри, електронні освітні ресурси; дистанційний освітній контент тощо); ТДН для

контролю й оцінки навчальних досягнень (середовища тестових завдань; електронні кросворди й вікторини; електронне портфоліо здобувачів освіти).

3. За середовищем та видом комунікації ТДН: «електронна пошта; веб-форуми; тематичні розсилки; соціальні мережі (чат); локальна мережа; відеоконференцзв'язок; інтернет-зв'язок; мобільний зв'язок; поштовий зв'язок» [5, с. 511-516].

В залежності від засобу комунікації викладачів та здобувачів освіти, розрізняють такі методи дистанційного навчання.

Метод навчання за допомогою взаємодії здобувача освіти з освітніми ресурсами за мінімальної участі викладача: викладач обирає певні освітні ресурси, аудіо-, відеоматеріали, навчальні посібники, які передаються телекомунікаційними мережами.

Метод індивідуалізованого викладання і навчання, характеризується взаємовідносинами одного здобувача освіти з викладачем через телефонний зв'язок, голосову та електронну пошту, скайп; викладач подає навчальний матеріал, активна комунікативна роль здобувача освіти в цьому процесі відсутня.

Метод, для якого характерна активна взаємодія всіх учасників навчального процесу: передбачає широке використання проблемно-дослідницьких способів навчання.

Викладач пропонує здобувачам освіти певну тему, створює і підтримує сприятливу до співробітництва атмосферу. Викладач відповідає за координацію і керування дискусією, підготовку навчального матеріалу.

Метод проектів передбачає комплексний процес навчання, коли здобувач освіти має можливість самостійного планування, організації і контролю власної навчально-пізнавальної діяльності.

Метою методу проблемного навчання – виступає розгляд складних пізнавальних завдань, вирішення яких має суттєвий практично-теоретичний інтерес та сприяє розвитку відповідних вмінь та навичок.

Дослідницький метод – характеризується наявністю чітко визначених актуальних і значимих цілей для всіх учасників навчального процесу [2].

Отже, використання значного інформаційного ресурсу забезпечує інноваційний розвиток суспільства і освіти в цілому. Широке впровадження дистанційного навчання в Україні потребує вирішення комплексу завдань: організаційного, фінансового, матеріально-технічного, кадрового та ін. з урахуванням специфіки дистанційного навчання та популяризації дистанційної освіти у всіх навчальних напрямках.

Література:

1. Алієв Х. М. Дистанційні освітні технології: сутність, ознаки, особливості. Педагогічний альманах. 2017. Вип. 35. с. 36-40. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pedalm_2017_35_7.
2. Дистанційне навчання в глобалізованому світі. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т. 2021. 101 с.

3. Концепція розвитку технологій дистанційного навчання в Україні. URL: <http://pulib.if.ua/part/9961>.
4. Проблеми впровадження дистанційної освіти в Україні. URL: <http://confesp.fl.kpi.ua/ru/node/1031>.
5. Хуторской А. В. Современная дидактика. Учебное пособие. 2-е издание, переработанное. М.: Высшая школа, 2007. 639 с.
6. Чепелевська М. М. Використання засобів дистанційного навчання для підготовки фахівців. URL: <file:///C:/Users/Helen/Downloads/23-%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-21-1-10-20210218.pdf>
7. Швидун В. М. Щодо використання технологій дистанційного навчання в освіті. URL: http://www.pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2020/73/part_1/21.pdf

Лихошерстов Дмитро Олександрович, аспірант кафедри конструювання електронно обчислювальної апаратури, Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;

Лебедев Денис Юрійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри конструювання електронно обчислювальної апаратури Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІЙ АКТИВАЦІЇ БАГАТОШАРОВОГО ПЕРСЕПТРОНУ

При створенні різноманітних систем передбачення, прийняття рішень чи розпізнавання образів необхідно визначитися із структурно-функціональною будовою нейромережі. Вибір функції активації відіграє важливу роль, адже це безпосередньо впливає на характеристики роботи нейромережі. В сучасних системах, швидкодія та точність визначення образів відіграє надважливу роль.

В даній праці пропонується за допомогою експериментальних досліджень порівняти функції активації, а саме лінійні, логістичні та гіперболічні. В якості технічного завдання буде виступати додаток, котрий визначає цифру введену користувачем в спеціальне поле за допомогою курсора миші.

Для реалізації системи визначення цифр буде створено нейромережу. Архітектура нейромережі це багатошаровий персептрон, котрий складається із вхідний шар, прихований шар та шар вихідних нейронів (рис. 1).

В якості функції активації виберемо три базові та найчастіше вживані, а саме – сигмоїдна функція, ModReLU(ReLU з витіком) та тангенс (рис.2). Слід звернути увагу, дві функції мають експонентні залежності, а одна немає. Таким чином зможемо встановити вплив експоненти на якість роботи нейромережі та швидкодію.

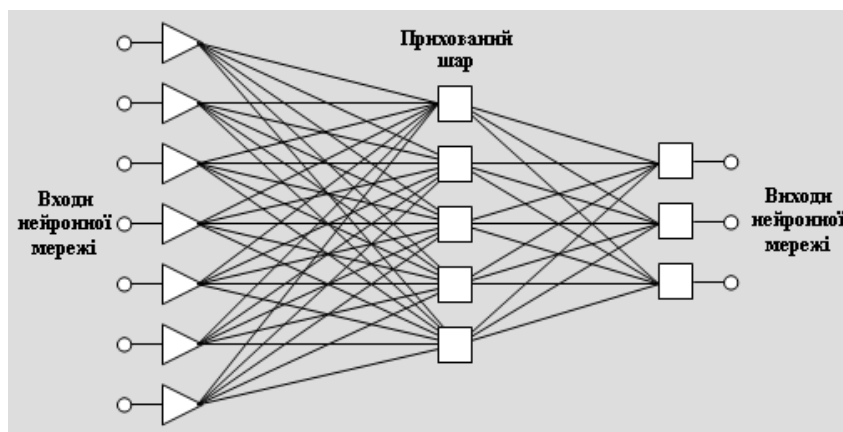
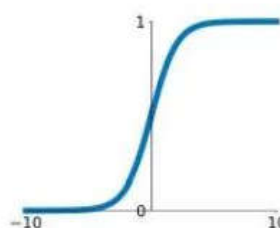


Рис. 1 – Загальна структура багатошарового персиптрону

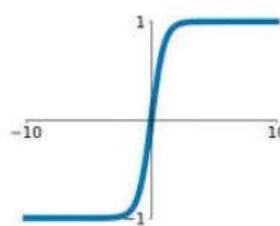
Sigmoid

$$\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$$



tanh

$$\tanh(x)$$



ReLU

$$\max(0, x)$$

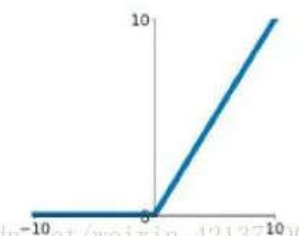


Рис. 2 – Графік та формула функцій активації

В якості навчальної бази для нейромережі використаємо базу даних «MNIST database» [1]. В даній базі знаходиться 60 тисяч цифр від “0” до “9” у файлі “train-labels-idx1-ubyte” для навчання багатошарового персиптрону та 10 тисяч цифр у файлі “train-images-idx3-ubyte” для тестування. Всі дані представлені у бінарному вигляді, де переходу від білого кольору до чорного кольору відповідає діапазон від 0 до 1. Кожна цифра в базі даних представляє собою зображення, що має розміри 28 на 28 пікселів, а це в свою чергу буде означати, що на вхідному шарі отримуємо 784 вхідних нейрони. Також потрібно зазначити, що діапазон кольорової відповідності знаходиться в межах від 0 до 1 включно, то діапазони для активаційних функцій стають також в межах від 0 до 1. Для сігмоїдної функції змін немає. Для ModReLU та $\text{th}(x)$ змінюється діапазон.

Проект був створений на C++ в середовищі програмування Visual Studio. Для реалізації графічної складової використовували бібліотеки Qt. Також дана бібліотека підтримує створення крос-платформового застосунку (рис. 3). Зарахунок бібліотеки Qt та інтегрованого середовища розробки Qt Creator є можливість з легкістю адаптувати створений застосунок до інших операційних систем. Інтерфейс застосунку зображений на рис. 4 та лістинг програми був завантажено на GitHub [2]. Відео роботи застосунку можна знайти на платформі Google[3].

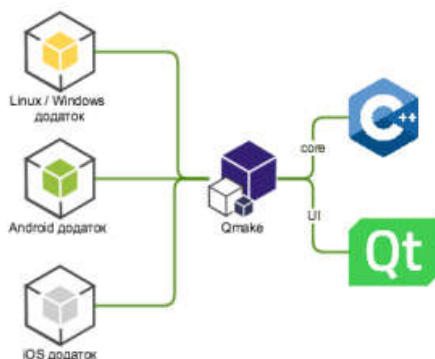


Рис. 3 – Функціонально-структурна схема додатку

В ході тестування додатку було встановлено, що:

1. Значення точності системи із функцією активації ModReLU має найбільшу точність (рис. 5) в межах 85-96% в залежності від навчального датасету. Детальніше на табл. 1 та рис. 5.

2. Система не має жодних сповільнень в роботі на системі із процесором AMD Ryzen 3900X та 32GB пам'яті DDDR4 при роботі сигмоїдної функції та ModReLU. При роботі тангенса час навчання збільшився в 2-3 рази (від сигмоїдної приблизно в 2 рази, а від ModReLU в 3 рази). Слід зазначити, що база даних була однаковою при всіх трьох навчаннях.

3. Згідно табл. 1 ModReLU має найвищий діапазон точності при навчанні та кращий показник точності при тестуванні системи. Сигмоїдна функція продемонструвала друге значення при навчанні та тестуванні. $\text{th}(x)$ продемонструвала найгірші значення.

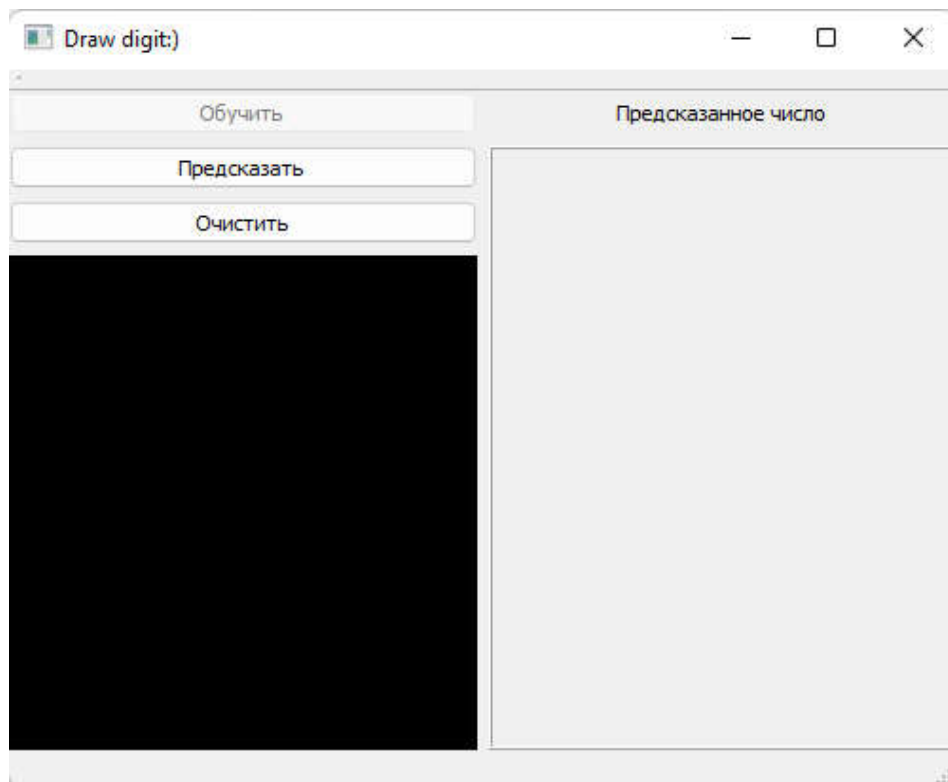


Рис. 4 – Загальний вигляд користувацького інтерфейсу додатку по визначенню цифр на входному зображенні

Табл. 1 – Значення точності визначення для активаційних функцій

№	Активаційна функція	Ра навчання	Ра тестування
1	Сигмоїдна функція	Від 85.8946 до 79.181	68.79
2	ModReLU	Від 85.6881 до 99.28391	97.26
3	th(x)	Від 8.86124 до 9.02778	8.92

```

Config.txt loading...
Set actFunc pls
1 - sigmoid
2 - ReLU
3 - th(x)
4
Network has 3 layers
SIZE[]: 784 256 10
STUDY? (1/0)
1
lib_MNIST_edit.txt loading...
Examples: 60048
lib_MNIST loaded...
ra: 85.8946 maxra: 85.8946 epoch: 0 TIME: 44.7337
ra: 84.8621 maxra: 85.8946 epoch: 1 TIME: 44.9266
ra: 80.439 maxra: 85.8946 epoch: 2 TIME: 48.7207
ra: 80.454 maxra: 85.8946 epoch: 3 TIME: 49.2048
ra: 80.9319 maxra: 85.8946 epoch: 4 TIME: 48.8298
ra: 81.2567 maxra: 85.8946 epoch: 5 TIME: 48.7893
ra: 81.8368 maxra: 85.8946 epoch: 6 TIME: 48.74
ra: 81.1867 maxra: 85.8946 epoch: 7 TIME: 49.148
ra: 81.235 maxra: 85.8946 epoch: 8 TIME: 48.897
ra: 81.7563 maxra: 85.8946 epoch: 9 TIME: 48.6202
ra: 81.5481 maxra: 85.8946 epoch: 10 TIME: 49.0248
ra: 80.3924 maxra: 85.8946 epoch: 11 TIME: 49.9391
ra: 79.2799 maxra: 85.8946 epoch: 12 TIME: 51.2866
ra: 78.8493 maxra: 85.8946 epoch: 13 TIME: 51.4106
ra: 79.0651 maxra: 85.8946 epoch: 14 TIME: 51.5805
ra: 79.3698 maxra: 85.8946 epoch: 15 TIME: 51.5726
ra: 79.4614 maxra: 85.8946 epoch: 16 TIME: 51.2212
ra: 79.3349 maxra: 85.8946 epoch: 17 TIME: 51.6116
ra: 79.215 maxra: 85.8946 epoch: 18 TIME: 51.5336
ra: 79.18 maxra: 85.8946 epoch: 19 TIME: 51.3538
TIME: 55.630 min
Weights saved
Test? (1/0)
1
lib_10k.txt loading...
Examples: 10000
lib_MNIST loaded...
RA: 68.79
Repeat: (1/0)
0
STUDY? (1/0)
0
Weights readed
Test? (1/0)
1
lib_10k.txt loading...
Examples: 10000
lib_MNIST loaded...
RA: 68.79
Repeat: (1/0)
0
Press any key to continue . . .

1 - sigmoid
2 - ReLU
3 - th(x)
4
Network has 3 layers
SIZE[]: 784 256 10
STUDY? (1/0)
1
lib_MNIST_edit.txt loading...
Examples: 60048
lib_MNIST loaded...
ra: 85.6881 maxra: 85.6881 epoch: 0 TIME: 45.4414
ra: 93.9632 maxra: 93.9632 epoch: 1 TIME: 37.4211
ra: 95.1955 maxra: 95.1955 epoch: 2 TIME: 36.5748
ra: 95.9682 maxra: 95.9682 epoch: 3 TIME: 35.3355
ra: 96.5594 maxra: 96.5594 epoch: 4 TIME: 34.7365
ra: 97.024 maxra: 97.024 epoch: 5 TIME: 34.0754
ra: 97.2788 maxra: 97.2788 epoch: 6 TIME: 33.8339
ra: 97.5736 maxra: 97.5736 epoch: 7 TIME: 33.7057
ra: 97.8667 maxra: 97.8667 epoch: 8 TIME: 33.3875
ra: 97.9533 maxra: 97.9533 epoch: 9 TIME: 33.2992
ra: 98.293 maxra: 98.293 epoch: 10 TIME: 33.0118
ra: 98.348 maxra: 98.348 epoch: 11 TIME: 32.7532
ra: 98.4462 maxra: 98.4462 epoch: 12 TIME: 32.6441
ra: 98.6811 maxra: 98.6811 epoch: 13 TIME: 32.6008
ra: 98.7077 maxra: 98.7077 epoch: 14 TIME: 32.5322
ra: 98.8493 maxra: 98.8493 epoch: 15 TIME: 32.3484
ra: 98.8726 maxra: 98.8726 epoch: 16 TIME: 32.5192
ra: 99.0158 maxra: 99.0158 epoch: 17 TIME: 32.5664
ra: 99.0841 maxra: 99.0841 epoch: 18 TIME: 32.43
ra: 99.2839 maxra: 99.2839 epoch: 19 TIME: 32.1942
TIME: 35.0348 min
Weights saved
Test? (1/0)
1
lib_10k.txt loading...
Examples: 10000
lib_MNIST loaded...
RA: 97.26
Repeat: (1/0)
0
STUDY? (1/0)
0
Weights readed
Test? (1/0)
1
lib_10k.txt loading...
Examples: 10000
lib_MNIST loaded...
RA: 97.26
Repeat: (1/0)
0
Press any key to continue . . .

Config.txt loading...
Set actFunc pls
1 - sigmoid
2 - ReLU
3 - th(x)
4
Network has 3 layers
SIZE[]: 784 256 10
STUDY? (1/0)
1
lib_MNIST_edit.txt loading...
Examples: 60048
lib_MNIST loaded...
ra: 8.86124 maxra: 8.86124 epoch: 0 TIME: 104.179
ra: 10.5116 maxra: 10.5116 epoch: 1 TIME: 102.588
ra: 9.10938 maxra: 10.5116 epoch: 2 TIME: 104.074
ra: 9.02778 maxra: 10.5116 epoch: 3 TIME: 104.091
ra: 9.02778 maxra: 10.5116 epoch: 4 TIME: 104.359
ra: 9.02778 maxra: 10.5116 epoch: 5 TIME: 104.255
ra: 9.02778 maxra: 10.5116 epoch: 6 TIME: 104.65
ra: 9.02778 maxra: 10.5116 epoch: 7 TIME: 104.717
ra: 9.02778 maxra: 10.5116 epoch: 8 TIME: 104.072
ra: 9.02778 maxra: 10.5116 epoch: 9 TIME: 104.282
ra: 9.02778 maxra: 10.5116 epoch: 10 TIME: 104.892
ra: 9.02778 maxra: 10.5116 epoch: 11 TIME: 104.957
ra: 9.02778 maxra: 10.5116 epoch: 12 TIME: 108.912
ra: 9.02778 maxra: 10.5116 epoch: 13 TIME: 105.607
ra: 9.02778 maxra: 10.5116 epoch: 14 TIME: 104.926
ra: 9.02778 maxra: 10.5116 epoch: 15 TIME: 104.892
ra: 9.02778 maxra: 10.5116 epoch: 16 TIME: 104.433
ra: 9.02778 maxra: 10.5116 epoch: 17 TIME: 104.769
ra: 9.02778 maxra: 10.5116 epoch: 18 TIME: 104.542
ra: 9.02778 maxra: 10.5116 epoch: 19 TIME: 104.971
TIME: 35.0348 min
Weights saved
Test? (1/0)
1
lib_10k.txt loading...
Examples: 10000
lib_MNIST loaded...
RA: 8.92
Repeat: (1/0)
0
STUDY? (1/0)
0
Weights readed
Test? (1/0)
1
lib_10k.txt loading...
Examples: 10000
lib_MNIST loaded...
RA: 8.92
Repeat: (1/0)
0
Press any key to continue . . .

```

Сигмоїда

ReLU

th(x)

Рис. 5 – Результати роботи нейромережі для різних активаційних функцій

Висновки – в ході тестування додатку було встановлено, що функція активації ModReLU має найкращі показники в швидкості навчання, в точності визначення як при навчанні нейромережі так і при тестуванні. Сигмоїдна функція продемонструвала середні показники. Функція активації th(x) продемонструвала найгірші показник – час навчання збільшився в 2-3 рази, точність визначення погіршилася в середньому аж в 10 разів.

Список літератури:

1. База даних MNIST database – <http://yann.lecun.com/exdb/mnist/>.
2. Лістинг фреймворку – <https://github.com/date7887/Multilayer-perceptron>.
3. Відео роботи застосунка – <https://drive.google.com/drive/folders/19-RL--k3L91iW2-1JPjoTAEIaxpxeA8y?usp=sharing>.

*Лучинська Тетяна Степанівна, студентка 2 курсу магістратури,
кафедра програмування, Львівський національний
університет ім. Івана Франка*

*Науковий керівник: Рикалюк Роман Євстахович,
доцент кафедри програмування, Львівський
національний університет ім. Івана Франка*

ПОРІВНЯННЯ АЛГОРИТМІВ ФАКТОРИЗАЦІЇ ДЛЯ КВАНТОВОГО ТА КЛАСИЧНОГО КОМП'ЮТЕРІВ

Метою даного дослідження є порівняння класичних та квантових алгоритмів для вирішення задачі факторизації цілих чисел, систематизація матеріалів та наукових досліджень про вже існуючі алгоритми, а також розробка програмного забезпечення, що дозволить користувачам обирати метод для розкладання заданого числа на прості множники.

Актуальність: сьогодні, в час війни, вкрай необхідно розвивати науково-технічний потенціал України, зокрема в напрямках, що можуть бути корисними в кібербезпеці. Одним з них є розв'язання задачі факторизації за поліноміальний час. Такий алгоритм представив Пітер Шор у 1994 році. З того часу ведеться безліч дискусій про надійність алгоритму шифрування RSA.

Практичне значення: розроблене програмне забезпечення може бути використане в навчальних цілях на лекціях з основ програмування, квантових обчислень, алгоритмів і структур даних. Створений програмний застосунок, звісно, не зможе розшифрувати алгоритм RSA, проте дозволить вирішити проблему факторизації для невеликих чисел на квантовому 4 емуляторі та класичному комп'ютері.

Проблема факторизації

Факторизація натурального числа, тобто задача пошуку всіх його простих дільників належить до найважливіших задач криптології. На сьогоднішній день задача є актуальною. Найефективніший з відомих алгоритмів потребує часу

$$\exp\{c\sqrt{\ln n \ln \ln n}\}$$

причому в найкращому випадку $c=1$ [Помилка! Джерело посилання не знайдено.].

Швидкий квантовий алгоритм факторизації важливий з трьох причин. По-перше, наявність такого алгоритму є відображенням того факту, що квантові комп'ютери по суті своїй є більш ефективними, ніж класичні. По-друге, задача факторизації є цікавою сама по собі, так що будь-який новий алгоритм для її вирішення, чи то класичний, чи квантовий, представляє інтерес. По-третє, ефективний алгоритм факторизації може бути використано для зламу криптосистеми RSA з відкритим ключем, яка

широко використовується в сучасних інформаційних системах, зокрема, для кодування інформації у всесвітній мережі Інтернет [1].

Огляд алгоритму Шора

Перша реалізація алгоритму Шора з часу його публікації була проведена вже через 7 років (у 2001р.) для числа 15 групою спеціалістів ІВМ в Стенфордському університеті. Число 15 тоді було розкладено на множники 3 і 5 за допомогою квантового комп'ютера з сімома кубітами.

Алгоритм складається з двох частин. Перша частина алгоритму перетворює задачу розкладання в задачу знаходження періоду функції і може бути реалізована класично. Друга частина знаходить період за допомогою квантового перетворення Фур'є і відповідає за квантове прискорення.

Алгоритм визначення періоду Шора в значній мірі покладається на здатність квантового комп'ютера перебувати в багатьох станах одночасно, тобто суперпозицію. Щоб обчислити період функції f , ми оцінюємо функцію в усіх точках одночасно.

В алгоритм Шора було внесено багато модифікацій. Наприклад, якщо у випадку оригінального алгоритму Шора та з деякими іншими модифікаціями на квантовому комп'ютері необхідно виконати від двадцяти до тридцяти запусків, то у випадку модифікації, зробленої Девідом МакЕналлі з Університету Квінсленда, на квантовому комп'ютері потрібно лише чотири-вісім запусків.

Огляд алгоритмів для класичного комп'ютера

Найпростіший очевидний спосіб факторизації – це створення списку простих чисел і перевірка числа на ділення без залишку для кожного з цих чисел. Однак цей процес займе багато часу, якщо просто створити багато циклів, тому потрібно використовувати математичний алгоритм.

Є відомим алгоритм решета Ератосфена, це простий спосіб генерувати велику кількість простих чисел, однак для ефективного використання його також необхідно оптимізувати.

Підхід з використанням решета Ератосфена такий: після створення списку простих чисел перевіряється кожне число з числом яке факторизується.

Р-алгоритм Полларда відомий тим, що при повній оптимізації потребує менше однієї секунди для знаходження простих множників для числа, що складається зі 100 цифр. У всіх р-методах Полларда будується послідовність, елементи якої утворюють цикл, починаючи з деякого номера n , що може бути проілюстровано розташуванням чисел у вигляді грецької букви ρ . Це і послужило назвою для сімейства методів. Складність даного алгоритму оцінюється як $O(N^{1/4})$.

Результати програмної реалізації

Веб-застосунок для факторизації чисел було розроблено із застосуванням клієнт-серверної архітектури. Для реалізації серверної частини було використано мову програмування Python. Для розробки квантового алгоритму Шора було використано QisKit. Це фреймворк з відкритим кодом для роботи із квантовим комп'ютером. Має хорошу документацію і дозволяє працювати з реальним квантовим комп'ютером від IBM.

Для розробки веб-застосунку використано відкриту JavaScript бібліотеку React. Ця бібліотека дозволяє не перезавантажувати сторінку для оновлення даних. Для побудови графіків використано бібліотеку recharts.

Після розробки програмного забезпечення було проведено тестування для перевірки результатів. Для полегшення аналізу програма одразу буде графік з отриманими результатами.

Спочатку було перевірено роботу класичних алгоритмів. На рис. 1 можна побачити графік з часом роботи алгоритму по осі Y, та номером досліду по осі X. Спочатку проведено тестування числа 15 – обидва алгоритми знайшли множники за 0 с. Для більшого числа 7301579 час роботи решета Ератосфена значно зріс (2.7 с.), а результати Ро-алгоритму Полларда майже не змінилися (все ще близькі до 0 і збігаються з віссю Y).

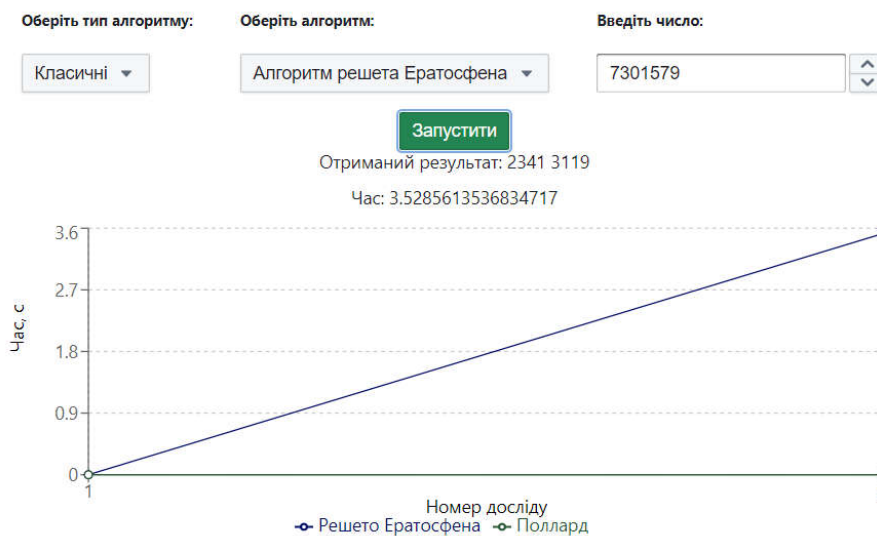


Рис. 1. Результат виконання класичних алгоритмів

На рисунку 2 зображено тестування квантових алгоритмів. Було реалізовано власний алгоритм Шора для факторизації числа 15 (Шор 15 на графіку), а також використано алгоритм Шора з бібліотеки QisKit (Шор на графіку), який дозволяє факторизувати також число 21. На жаль, для більших чисел вже з'являлися помилки про недостатню кількість пам'яті.

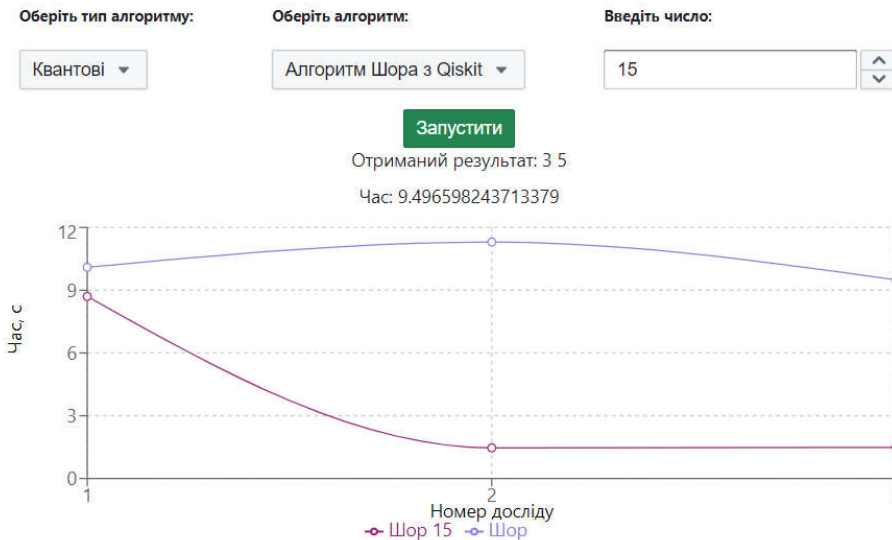


Рис. 2. Результат виконання квантових алгоритмів

Висновки

Було реалізовано квантовий алгоритм Шора для числа 15, та проведено порівняння часу його роботи з алгоритмом Шора з бібліотеки Qiskit та класичними алгоритмами з використанням решета Ератосфена та Ро-алгоритмом Полларда. На жаль, час отримання результатів на квантовому емуляторі значно перевершив час роботи класичних алгоритмів. Також квантові емулятори не дозволяли працювати з числами більше 21.

Тому можна зробити висновок, що хоч алгоритм квантової факторизації Шора теоретично і перевершує будь-який класичний алгоритм, проте залежить від архітектурних особливостей квантового комп'ютера. Якщо реалізація квантового комп'ютера із великим обсягом пам'яті стане реальністю, криптографічні системи з відкритим ключем, такі як RSA, будуть під великою загрозою.

Література:

1. Карлаш Г. Ю. Квантові інформаційні системи. Навчальний посібник для спеціальності «Прикладна фізика та наноматеріали». Київ: факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2018. – 77 с.
2. Стасюк М. Ф. Деякі підходи до проблем факторизації. Збірник наукових праць п'ятої Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи». Львів. 2017. С. 84-88.

*Малик Ігор Володимирович, доктор фізико-математичних наук, доцент,
Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича;
Літвінчук Юлія Анатоліївна, аспірант, Чернівецький національний
університет ім. Ю. Федьковича, Чернівці*

ПОБУДОВА ЕВОЛЮЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ НА ОСНОВІ СУМІШЕЙ

Оцінка гіперпараметрів нейронних мереж є однією із найбільш важливих задач для побудови структури мережі. З точки зору Байєсівського підходу [1] побудови параметрів на основі генетичних алгоритмів [2], важливим є еволюційна стратегія [3] оцінки параметрів. Поняття еволюційної стратегії безпосередньо пов'язане з зміною розподілу гіперпараметрів між епохами еволюційного алгоритму. Одним із найбільш вдалих методів еволюційних стратегій є метод адаптації коваріаційної матриці (Covariance matrix adaptation, CMA) [4]. Даний метод, як і у випадку Байєсівського алгоритму, полягає у перерахунку коваріаційної матриці параметрів між епохами еволюційного алгоритму з подальшим вибором параметрів з врахуванням даної матриці. Очевидним недоліком того методу є те, що припускається однопиковість щільності розподілу гіперпараметрів (як у нормальному розподілі). Проте на практиці, цільова функція (точності чи функції втрат) не є однопиковою, що спричиняє до збільшення області пошуку за рахунок зміни однієї коваріаційної матриці та включення в область пошуку генетичного алгоритму область зі значеннями, що значно відрізняються від локальних екстремумів.

У зв'язку з цим пропонується використати деяке розширення CMA алгоритму, використовуючи багатопикові моделі. Для цього нами буде використано поняття суміші (суміші розподілів). Свою увагу ми сконцентруємо на суміші нормальних розподілів, оскільки вибір цих розподілів є найбільш ілюстративний і легко може бути реалізований на практиці.

Означення 1. Суміш нормальних розподілів можна записати, як лінійну суперпозицію щільностей нормального розподілу у вигляді:

$$f(x) = \sum_{i=1}^n w_i f(x|\mu_i, \Sigma_i) \quad (1)$$

де $f(x|\mu_i, \Sigma_i)$ – щільність багатовимірного нормального розподілу з R^d та параметрами (μ_i, Σ_i) , де $w_i \geq 0$ та $\sum_{i=1}^n w_i = 1$

Оцінку параметрів суміші на основі вибірки $X = \{x_1, \dots, x_n\}$, $x_n \in R^d$ проводиться на основі задачі максимізації правдоподібності моделі за допомогою ітераційного EM-алгоритму [5, 6, 7].

Е-крок. Обчислення допоміжних величин:

$$r_{ij} = \frac{w_j f(x_i | \mu_j, \Sigma_i)}{\sum_{s=1}^k w_s f(x_i | \mu_s, \Sigma_i)}$$

де r_{ij} - ймовірність того, що об'єкт x_i був отриманий з j -ї компоненти суміші при поточному наближенні параметрів w_i, μ_i, Σ_i .

М-крок. Переоцінка нового наближення параметрів розподілу:

$$\left\{ \begin{array}{l} w_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_{ij}, \\ \mu_j = \frac{\sum_{i=1}^n r_{ij} x_i}{\sum_{i=1}^n r_{ij}}, \\ \Sigma_i = \frac{\sum_{i=1}^n r_{ij} (x_i - \mu_j)' (x_i - \mu_j)}{\sum_{i=1}^n r_{ij}} \end{array} \right. \quad (2)$$

Критерій зупинки. Ітерації методу здійснюються до збіжності варіаційної нижньої оцінки на логарифмічну функцію правдоподібності моделі, яка в даному випадку обчислюється за формулою:

$$\mathcal{L}(w, \mu, \Sigma, r | X) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k r_{ij} [\ln w_j + \ln f(x_i | \mu_j, \Sigma_i)] - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k r_{ij} \ln r_{ij}$$

Під збіжністю можна розуміти, наприклад, змінення \mathcal{L} не більше ніж на заздалегідь задане невелике число $\varepsilon > 0$.

Позначимо через $F(\theta; X_{1:k}, y_{1:k})$ – розподіл гіперпараметрів нейронної мережі на основі значень цільової функції, отриманої на основі k епох, де X_k – значення гіперпараметрів на k -му кроці, y_k – значення цільової функції на k -му кроці. Тоді еволюційну стратегія на основі розширеного СМА можна описати наступним алгоритмом:

Крок 1. Визначення області зміни гіперпараметрів (A_0), розмірності суміші (n), кількості генів в генетичному алгоритмі (N), точності методу (ε);

Крок 2. Задання випадковим чином $(w^{(0)}, \mu^{(0)}, \Sigma^{(0)})$;

Крок 3. Вибір N генів X_k згідно розподілу $f(\theta) = F(\theta; X_{1:k}, y_{1:k})$ (1) та обчислень значень цільової функції y_k ;

Крок 4. Перерахунок параметрів $(w^{(k+1)}, \mu^{(k+1)}, \Sigma^{(k+1)})$ на основі формул (2);

Крок 5. Якщо задовольняється умова виходу

$$\mathcal{L}(w^{(k+1)}, \mu^{(k+1)}, \Sigma^{(k+1)}, r^{(k)} | X_k) < \varepsilon,$$

то перейти до виконання генетичного алгоритму на основі розподілу гіперпараметрів з розподілом $f(\theta) = F(\theta; X_{1:k}, y_{1:k})$ з параметрами $w^{(k+1)}, \mu^{(k+1)}, \Sigma^{(k+1)}$. Якщо,

$$\mathcal{L}(w^{(k+1)}, \mu^{(k+1)}, \Sigma^{(k+1)}, r^{(k)} | X_k) \geq \varepsilon,$$

то перейти до кроку 3.

Слід зауважити, що на кроці 3 виконується одна епоха генетичного алгоритму, тому поряд із оптимізацією параметрів w, μ, Σ шукається і оптимальне значення гіперпараметрів. Чисельно було перевірено, що на основі розробленого методу для оцінки гіперпараметрів в RNN мережах потрібно на 5%-20% обчислень ніж при класичному CMA підході.

Література:

1. Katharina Eggenberger, Matthias Feurer, Frank Hutter, James Bergstra, Jasper Snoek, Holger Hoos, and Kevin Leyton-Brown. Towards an empirical foundation for assessing Bayesian optimization of hyperparameters. In NIPS workshop on Bayesian Optimization in Theory and Practice. – 2013. – 5 p.
2. Devi Venkatesan, K. Kannan, Saravanan R. A genetic algorithm-based artificial neural network model for the optimization of machining processes. Neural Computing and Applications. - February 2009. – 7 p.
3. Hans-Georg Beyer. The Theory of Evolution Strategies. - Springer; 2001st edition (March 27, 2001). – 401 p.
4. Ilya Loshchilov, Frank Hutter. CMA-ES for Hyperparameter Optimization of Deep Neural Networks. arXiv:1604.07269v1 [cs.NE] 25 Apr 2016. – 9p.
5. Benyamin Ghogh, Aydin Ghogh, Mark Crowley, Fakhri Karray. Fitting A Mixture Distribution to Data: Tutorial. arXiv:1901.06708v2 [stat.OT] 11 Oct 2020. – 12p.
6. Christopher M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer Science +Business Media, LLC. 2006. – 758p.
7. Lee, Gyemin and Scott, Clayton. Em algorithms for multivariate gaussian mixture models with truncated and censored data. Computational Statistics & Data Analysis, 56 (9): 2816-2829, 2012. – 13 p.

МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ РУХОМ «S-BOTS» - SYSTEMS ЗА ДОПОМОГОЮ СУПРОВОДЖУЮЧОГО DRONE

У сучасних наукових роботах запропонований алгоритм, що забезпечує найкраще покриття протягом тривалого періоду часу для гетерогенних сенсорних мереж. Гетерогенність сенсорної мережі передбачає, що не всі сенсорні вузли мають однакову початкову енергією, однаковий радіус дії і т. п. Метрика найкращого покриття безпосередньо пов'язана з визначенням життєвого циклу бездротової сенсорної мережі. Дійсно, сенсорні мережі використовуються, як правило, для моніторингу на цілком певному просторі. І якщо в початковий період досліджень в області сенсорних мереж вважалося, що життєвий цикл бездротової сенсорної мережі триває до загибелі останнього сенсорного вузла при вичерпанні їм енергетичного ресурсу, то принципово правильним є і інший підхід, а саме: життєвий цикл сенсорної мережі закінчується при неможливості подальшого виконання цією мережею своїх функцій, наприклад при зменшенні частки покриття контрольованого простору до $k\%$, протягом тривалого періоду часу. Бездротові сенсорні мережі можуть складатися і із мобільних сенсорних вузлів, що істотно ускладнює проблему вибору головного вузла і стабільності кластера в процесі функціонування мережі рисунок 1. Принциповий крок уперед у розробці алгоритмів вибору головного вузла був здійснений при створенні алгоритму DCA, першого алгоритму для мобільних сенсорних мереж з прогнозом. Цей алгоритм послужив основою для подальшої в світі розробки цілого ряду алгоритмів з прогнозом для бездротових сенсорних мереж з мобільними вузлами.

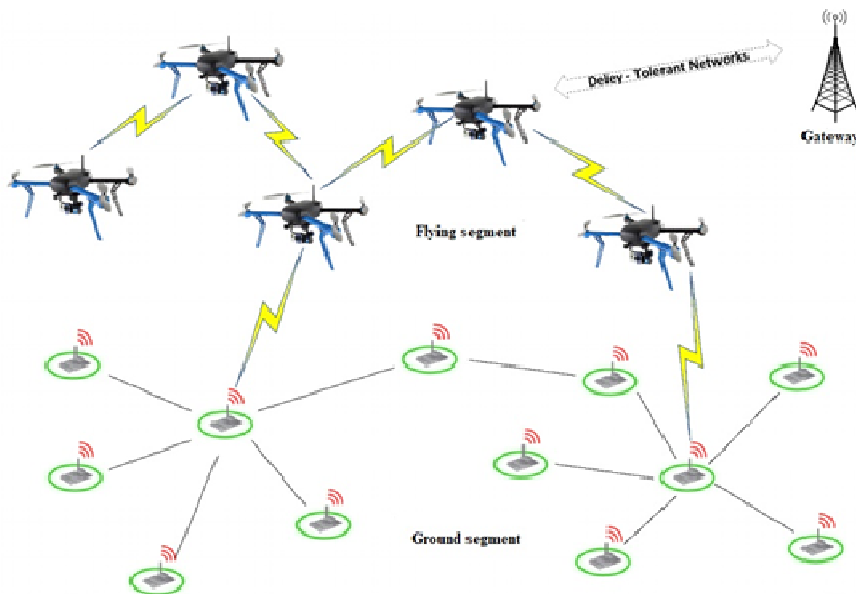


Рис.1. Бездротова сенсорна мережа з мобільними сенсорними вузлами

Література:

1. Кривуля Г. Ф., Токарев В. В., Щербак В. К. Моделирование компьютеризированных систем управления с использованием интеллектуальных средств // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті: тези доповідей 32-ї міжн. наук.-практ. конф., 24-25 жовт. 2019р. – Харків, 2019. – С. 90-91.
2. A. Serkov, P. Pustovoitov, I. Yakovenko, B. Lazurenko, G. Churyumov, V. Tokariev, W. Nannan. Ultra wideband technologies in mobile object management systems / Сучасні інформаційні системи. – 2019. – Т.3, №2. – С.22-27.
3. G. Krivoulya, I. Ilina, V. Tokariev, V. Shcherbak. Mathematical Model for Finding Probability of Detecting Victims of Man-Made Disasters Using Distributed Computer System with Reconfigurable Structure and Programmable Logic / G. Krivoulya, V. Tokariev, I. Ilina, V. Shcherbak // IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology: (PIC S&T), 06-09 oct. 2020y. – Kharkiv, 2020. – P. 573-576.
4. G. Krivoulya, V. Tokariev, V. Tkachov, M. Hunko. Implementation of mobile eye tracking systems for preventing emergency situations based on monitoring of driver behavior / G. Krivoulya, V. Tokariev, V. Tkachov, M. Hunko // «Проблеми інформатизації»: матеріали 7-ої міжнар. наук.-техн. конф., 13-15 листопада 2019 р. – Харків, 2019. – Т.3. – С. 36.
5. G. Krivoulya, V. Tokariev, I. Ilina, O. Lebediev, V. Shcherbak. Algorithm of Iterations of Distribution of Subtasks Between «S-Bot» in One «Swarm-Bot» System // Proceedings of the 6th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems: (COLINS 2022). CEUR Workshop Proceedings., 12-13 may. 2022 y. – Gliwice, Poland, 2022. – P. 1531-1541.

Орловський Владислав Олександрович, студент, Державний університет телекомунікацій, м. Київ

Науковий керівник: Вишнівський Віктор Вікторович, доктор технічних наук, професор, Державний університет телекомунікацій

АНАЛІЗ КРИПТОГРАФІЧНИХ МЕТОДІВ

Захист інформації та інформаційна безпека є актуальною проблемою на даний час. У пересічних користувачів, комерційних організацій та державних структур виникає необхідність у захищеності приватної інформації, яка має свою цінність. У минулому люди вже почали використовувати безліч способів захисту важливої інформації. Найвдаліші з них вдосконалювалися та сприяли появі двох наукових течій, які були названі криптографія та стеганографія.

Безпека сучасних технологій базується на стійкості криптографічних перетворень, які функціонують у криптографічній обробці інформації. Криптографічна стійкість формується на складності розв'язання задач. Такі

задачі базуються на субекспоненційній чи експоненційній складності розв'язання на комп'ютерах.

Використання потужностей квантового середовища висунули, як ідею Фейман і Пауль. Можуть виникнути проблеми у інформаційній сфері щодо забезпечення криптографічної неуразливості для асиметричних та симетричних перетворень, якщо відбудеться поява квантового комп'ютера, на якому може бути запущені квантові алгоритми криптоаналізу чи алгоритм пошуку в неупорядкованій базі даних. Дуже важливо, якими технічними характеристиками буде володіти цей комп'ютер.

Для криптоаналізу сучасних криптосистем, було взято певні частини криптосистем, які будуть стійкими до квантового криптоаналізу на базі алгоритмів Шора, GEECM, а також ведуться нові розробки у квантових протоколах випадкових послідовностей.

Проблемою сучасної криптографії є наслідком великого розвитку в області електронних обчислювальних машин, що призвело до того, що криптосистеми стали вразливими. Стійкість до автоматизованого криптоаналізу, з застосуванням автоматизованих розрахунків, фактична потужність яких збільшується, є головною вимогою до сучасних криптосистем. Стеганографія є частиною захисту інформації на даний час тому, що криптографічне повідомлення є набором байтів. Об'єднання криптографічного та стеганографічного аналізу має високий рівень захисту даних. Побудова алгоритму шифрування, зробить його змішане криптостеганографічне використання.

Сучасні системи шифрування повідомлень передають симетричні алгоритми шифрування, яким не заважає велика обчислювальна здатність асиметричних алгоритмів. Використовують їх також, щоб поширити сеансові ключі. Вони застосовуються під час обміну повідомленнями між користувачами. Ліквідувати недоліки можуть симетричні та асиметричні методи криптографічного захисту, які можна одночасно використовувати. Шифрування даних у криптосистемах відбувається за допомогою симетричних алгоритмів. У той час асиметричні алгоритми є шифруванням ключа сеансу.

Література:

1. Горбенко Ю. І. Аналіз шляхів розвитку криптографії після появи квантових комп'ютерів / Ганзя Р. С. // Видавництво Приватне акціонерне товариство "Інститут інформаційних технологій". – 2014. – С. 40-41.
2. Антонов В. Аналіз методів криптоаналізу геш-функцій // Видавництво Вінницький національний технічний університет. – 2021. – С. 1-2.
3. Мінгальова Ю. Новітні криптографічні методи захисту інформації / Спирін О. М. // Видавництво Кафедра прикладної математики та інформатики Житомирський державний університет ім. І. Франка. – 2012. – С. 373-374.

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ ЗАГАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ

Для підвищення економічної ефективності застосування інструментарію цифрових технологій потрібна методологія системи управління цією діяльністю. Прогресивним методом є системний підхід. В умовах цифрової економіки вказаний підхід реалізується у вигляді синергії науково обґрунтованих методів впровадження цифрових технологій в управління підприємством та технологічні процеси, а також розробки стратегічних програм цифровізації промислових підприємств. Найбільш ефективний підхід до реалізації цифрової трансформації полягає у використанні переходу від бізнес-завдань до нових цифрових технологій. У цьому контексті для реалізації програм цифрової трансформації пропонуємо комплексний міжфункціональний підхід.

Тенденції сучасної «цифрової трансформації» на промислових підприємства пов'язані з інтеграцією використовуваних ІТ-систем. Розвиваються гнучкі виробничі системи. Здійснюється перехід від описової аналітики до формування прогнозів науково-технологічного розвитку промислових галузей. Результати такої аналітичної роботи в умовах цифровізації економіки все більше використовуються при формуванні та реалізації державних програм.

Для провідних промислових підприємств за останні 20 років інформаційні технології із сервісної функції перетворилися на драйвер зростання бізнесу. Системні та прикладні інформаційні технології, що стрімко здешевлюються, створюють сутність та межі можливих змін у промисловості в рамках цифровізації та забезпечують абсолютно новий якісний рівень доданої вартості в їх продукції [1]. Більше того, предиктивна аналітика, як розширення SCADA-систем – ще одна інформаційна технологія в рамках цифровізації промисловості дає змогу робити досить точні прогнози майбутнього: витрат, відмов, необхідних ремонтів тощо.

Успішний розвиток української галузі інформаційних технологій та окремих успішних вітчизняних ІТ-компаній пов'язаний з необхідністю конкурентної боротьби на світовому рівні, де зосереджені основні інвестиції у ці технології. Конкурентна боротьба є альтернативним для експорту сировини зовнішньоекономічним драйвером розвитку. У цьому контексті досвід із цифровізації сьогодні концентрується в центрах компетенцій компаній із цифровізації підприємства. Подаємо моделі центрів компетенцій в українських компаніях: методологічний підрозділ, загальнокорпоративний центр, гібридний варіант. Методологічний підрозділ забезпечує вироблення єдиних стандартів та методології, контроль за формування ІТ-архітектури та управління даними. Формування технічних рішень щодо впровадження цифрових технологій виробляється в бізнес-підрозділах, що їх використовують.

Загальнокорпоративний центр компетенції забезпечує повний цикл робіт з формування методологічного підходу та процесу технологічного впровадження цифрових технологій. Бізнес-підрозділи при цьому формують лише заявки на проекти. Гібридний варіант центру компетенцій виконує методологічні функції та несе відповідальність за впровадження цифрових технологій. За цих умов частина проектів може бути передана іншим підрозділам компанії.

Література:

1. Porter M. & Heppelmann J. How Smart, connected products are transforming competition // Harvard business rev. Boston, 2014. vol. 92, n 11. URL: <http://hbr.org/2014/11/how-smart-connected-products-are-transforming-competition/Ar/>
2. Ostrovskyy O. The development of digital technologies in the context of achieving the strategic goals of Ukraine // Innovations and prospects of world science. Proceedings of the 12th International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Vancouver, Canada. 2022. Pp. 85-90.

*Паращак Олексій Миколайович, кандидат технічних наук,
Державний торговельно-економічний університет, м. Київ*

ФІЛЬТРУВАННЯ ВИМІРЮВАНИХ ПАРАМЕТРІВ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТОМ НАФТИ ПРИ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСАХ У НАФТОПРОВІДІ

Вступ

В умовах управління процесами перекачування нафти нафтопроводами з допомогою автоматизованих систем управління технологічними процесами значний інтерес представляє задача управління нафтопроводами в перехідних, нестационарних режимах роботи. Перехідні процеси в нафтопроводах обумовлені низкою причин: при перекачуванні нафти різної щільності та в'язкості; при відключенні та включенні будь-якої проміжної насосної станції або окремих насосних агрегатів на ній; при зміні положення робочих органів запірної арматури тощо. Зміни, що спричиняють перехідний процес, називаються збуреннями. Назустріч потоку нафти від точки збурення (джерела зміни швидкості перекачування) поширюється фронт хвилі зміни тиску. По потоку руху нафти поширюється аналогічна хвиля, що є дзеркальним відображенням першої. При зазначених умовах тиск вздовж магістралі зазнає значних змін, які можуть становити від 0,5 до 3 МПа залежно від характеру різних збурень [1].

Постановка задачі

Нормальний перебіг перехідного процесу має місце у тому випадку, якщо виконуються нерівності

$$\begin{aligned}x_i &\geq x_i^*, i = 2, 3, \dots, n; \\y_i &\geq y_i^*, i = 1, 2, \dots, n; \\z_i &\geq z_i^*, i = 1, 2, \dots, n,\end{aligned}\tag{1}$$

де x_i, y_i, z_i - значення тисків на вході, в колекторі і на виході i -ої насосної станції; x_i^*, y_i^*, z_i^* - межі допустимих тисків у вказаних точках.

Автоматичні виміри цих параметрів суттєво спотворюються випадковими завадами, викликаними збуреннями в регулюючих органах та робочих механізмах при перехідних процесах.

Це ускладнює перевірку нерівностей (1), а також знижує достовірність розрахунків під час аналізу порушень технологічного процесу. Тому для ефективного контролю перехідного процесу в нафтопроводі необхідно фільтрувати вимірювані нестационарні параметри.

У зв'язку з тим, що тривалість перехідного процесу в нафтопроводі варіюється від декількох секунд до декількох хвилин [1], отримати будь-які статистичні характеристики про вимірювані нестационарні параметри, і, тим більше, про завади практично неможливо. У зв'язку з цим застосування алгоритмів фільтрації, що базуються на знаннях статистичних характеристик вимірюваних параметрів і завод в даному випадку неможливе.

Для фільтрації нестационарних вимірюваних параметрів використовується метод найменших квадратів, представлений у такому ж рекурсивному вигляді, як і фільтр Калмана, що дозволяє корегувати раніше обчислену оцінку з врахуванням нових вимірів без необхідності повторювати всі попередні обчислення.

Алгоритм рекурсивного фільтра

Оскільки зміна тиску у конкретній точці нафтопроводу характеризуються значно вираженою часовою динамікою [1], то для задання перехідних процесів доцільно використовувати квадратичну модель виду

$$x = d_0 + d_1 t + d_2 t^2 \tag{2}$$

де t – поточний час, а d_0, d_1, d_2 – невідомі параметри.

Позначимо через $t_1 = t$ і $t_2 = t^2$ і представимо рівняння (2) у векторній формі

$$x = HD,$$

де

$$H = [1, t_1, t_2], \quad D = \begin{bmatrix} d_0 \\ d_1 \\ d_2 \end{bmatrix}.$$

Завдання полягає в тому, щоб оцінити невідомі параметри d_0, d_1, d_2 моделі

$$Z = HD + \varepsilon, \quad (3)$$

де Z – відгук процесу (випадкова величина) і ε - шум, що не піддається вимірюванню.

Для визначення невідомих параметрів моделі (3) за поточними вимірами застосуємо фільтр Калмана. Процедура оцінювання, закладена у фільтрі Калмана, ґрунтується на тих же теоретичних принципах, що й звичайний метод найменших квадратів [2]. Основна відмінність полягає в тому, що фільтр Калмана використовує принцип рекурсивності стосовно кожного нового циклу вимірювання, а не оцінка даних у серії показань. Застосування даного алгоритму зручніше при його реалізації на електронній обчислювальній машині і призводить до значного збільшення швидкості обчислень порівняно з методом найменших квадратів.

У задачі оцінки параметра 3-мірної константи D ми приймемо наступну модель значень, що спостерігаються:

$$Z_i = H_i D + \varepsilon_i \quad (4)$$

Припустимо, що є вибірка обсягу k , яку зручно записати як

$$Z^K = H^K D + \varepsilon^K, \quad (5)$$

де

$$Z^K = \begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ \vdots \\ Z_K \end{bmatrix}, \quad H^K = \begin{bmatrix} H_1 \\ H_2 \\ \vdots \\ H_K \end{bmatrix}, \quad \varepsilon^K = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_K \end{bmatrix}$$

Тепер завдання полягає в тому, щоб вибрати таке значення оцінки D_K вектора D , для якого значення квадратичної форми

$$J(D_K) = (Z^K - H^K D_K)^T (Z^K - H^K D_K) \quad (6)$$

буде мінімальним.

Послідовний алгоритм обчислення найменших квадратів оцінки для задачі (4) - (6) набуває вигляду [2];

$$D_{K+1} = D_K + F_{K+1}(Z_{K+1} - H_{K+1}D_K), \quad (7)$$

де

$$\begin{aligned} F_{K+1} &= P_{K+1}H_{K+1}^T, \\ P_{K+1} &= P_K - P_KH_{K+1}^T(1 + H_{K+1}P_KH_{K+1}^T)^{-1}H_{K+1}P_K, \\ P_1 &= (H_1^TH_1)^{-1}, \\ D_1 &= P_1H_1^Tz_1. \end{aligned} \quad (8)$$

Припустимо, що з допомогою формул (7) і (8) ми отримали оціночні значення параметрів, $\hat{a}_0, \hat{a}_1, \hat{a}_2$ на час t_{i0} . Тоді на підставі залежності (2) оціночне значення контрольованої величини для деякого моменту часу визначається виразом

$$\hat{x}(t_i) = \hat{a}_0 + \hat{a}_1\tilde{t}_i + \hat{a}_2\tilde{t}_i^2, \quad (9)$$

де $\tilde{t}_i = t_i - t_{i0}$ - час, що минув з моменту, на який були отримані оціночні значення $\hat{a}_0, \hat{a}_1, \hat{a}_2$.

Таким чином, отримані залежності (7) і (8) дозволяють в реальному часі обчислювати невідомі параметри моделі (9) необхідної для отримання оцінок вимірюваних тисків в перехідному режимі роботи нафтопроводу.

Висновок

Використання запропонованого алгоритму фільтрації дозволить підвищити якість вхідної інформації в автоматизованій системі керування технологічним процесом, що працює у реальному масштабі часу. Динамічні характеристики вимірюваного параметра визначаються за допомогою цифрового фільтра з значно вищою точністю, ніж при їх оцінці різницевих значень двох послідовних вимірювань. Виділення та обробка лише суттєвих відхилень у значеннях вже відфільтрованих вихідних даних дозволяє рішати задачі діагностики процесу транспорту нафти в реальному часі, що в свою чергу впливає на ефективність автоматизованої системи управління.

Література:

1. Тугунов П. И. Нестационарные режимы перекачки нефти и нефтепродуктов. – М.: Недра, 1984. – 224 с.
2. Бідюк П. І. Ймовірно-статистичні методи моделювання і прогнозування : [монографія] / П. І. Бідюк, О. П. Гожий. – Миколаїв : Чорноморський державний університет ім. Петра Могили, 2014. – 440 с.

*Пилипшин Максим Олегович, здобувач вищої освіти
хіміко-біологічного факультету, Тернопільський національний
педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль*

ЗДОРОВ'Я ОСОБИСТОСТІ І СУСПІЛЬСТВА: КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЧИННИКИ ІНТЕГРАЛЬНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Здоров'я нації – показник цивілізованості держави, що відображує рівень соціально-економічного розвитку суспільства, головний критерій доцільності й ефективності всіх сфер господарської діяльності.

Існують як об'єктивні, так і суб'єктивні причини різкого зниження рівня здоров'я, насамперед: глибока соціально-економічна криза, глобальні екологічні проблеми, слабка матеріально-технічна база і недосконала структура системи охорони здоров'я; санітарно-гігієнічна необізнаність значної частини населення України, відсутність у багатьох людей пріоритету здоров'я та мотивації вести здоровий спосіб життя. Через недотримання основних валеологічних принципів в організації начального процесу та в структурі середньої, спеціальної і вищої освіти на виробництві й у побуті зростає частота гострих і хронічних захворювань у школярів та студентів, порушення постави, плоскостопість, зниження гостроти зору, психічні та соматичні розлади тощо.

Головною фігурою у вирішенні цієї соціально важливої проблеми, суб'єктом виховання є, насамперед, учитель, тому, що саме він, окрім сім'ї, формує з дитини особистість, людину.

Основне завдання лікарів і викладачів – сформувати у майбутніх вчителів валеологічний світогляд, виховати свідоме та дбайливе ставлення до власного здоров'я, здоров'я інших, виробити вміння популяризувати здобуті знання серед школярів та їхніх батьків [1, с. 3-4].

Здоров'я – одне з найбільших життєвих цінностей людини, запорука її благополуччя, щастя і довголіття. Ще древньокитайські лікарі відносили здоров'я людини до багатства, яке не цінується при наявності і оплакується при втраті. Лікар М. Петтенкофер безпечних по відношенню до свого здоров'я людей уподібнював до марнотратників, яким випадково дісталася спадковість, а здоров'я людини – її «золотий запас».

Здоров'я – це капітал, що забезпечує благо не лише окремій людині, але й суспільству, воно вимагає збереження його і примноження. Людина розумна повинна розглядати своє здоров'я не лише як особистий капітал, але і як державну цінність [2, с. 11].

Розрізняють такі види здоров'я: *фізичне здоров'я* – функціонування нашого організму і стан здоров'я кожної з його систем. Для людини важливо знати, як повинен функціонувати наш організм, як визначити, чи все гаразд у нас із здоров'ям; *розумове здоров'я* – це наша здатність отримувати інформацію, це наша обізнаність звідки її отримувати і як використовувати. Людина повинна вміти збирати потрібні знання з різних джерел і використовувати їх для прийняття рішень стосовно свого організму;

психічне здоров'я – це стан душевного благополуччя, який характеризується відсутністю хворобливих психічних проявів, що забезпечує адекватну умовам дійсності регуляцію поведінки і діяльності; *емоційне здоров'я* – це здатність розуміти наші почуття і виражати їх. Знання про те, як відчуваємося ми самі і як відчуваються інші, допомагає нам виражати свої почуття у певній формі. Отже, здоров'я – це динамічна категорія, яка може збільшуватися чи зменшуватися, яку можна формувати і навіть виміряти.

Відтак, можна зробити наступні висновки: 1) здоров'я – це динамічний стан організму людини, який характеризується високим енергетичним потенціалом, оптимальними адаптаційними реакціями на зміни довкілля; 2) здоров'я забезпечує гармонійний фізичний, психоемоційний і соціальний розвиток особистості, її активне довголіття, повноцінне життя, ефективну протидію захворюванням; 3) основне завдання лікарів і педагогів – сформувати у підростаючого покоління валеологічний світогляд, виховати свідоме та дбайливе ставлення до власного здоров'я, здоров'я оточуючих, виробити вміння популяризувати здобуті знання.

Література:

1. Медико-біологічні основи валеології: навч. посіб. для студентів ВНЗ / під ред. П. Д. Плахія. – Кам'янець-Подільський, 2000. – С. 128-135.
2. Грибан В. Г. Валеологія: навч. посібник для студентів ВНЗ. – К.: Центр навчальної літератури, 2008. – 256 с.

Романюк Андрій Миколайович, студент, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ

THE ROLE OF TRUST IN INFORMATION TECHNOLOGY AND SYSTEMS

Trust in information technology (IT) is an important concept because people today rely on IT more than ever before. For example, at the airport, you rely on IT (a reservation system) to remember that you are booked on a particular flight in an acceptable seat. When you send an important package by express mail, you rely on IT to tell you, hour by hour, whether the package has arrived. The Internet has increased reliance on IT by encouraging millions to download music or software, upload digital pictures, or seek new information or new services. Because of the Internet's open, non-secured structure, trust in the Web itself is an issue. Trust in IT has to do with relying or depending on infrastructure systems like the Web or relying on specific information systems like Microsoft Word.

Formally, the overall trust concept means secure willingness to depend on a trustee because of that trustee's perceived characteristics. Three main types of applicable trust concepts are used: 1. trusting beliefs, 2. trusting intentions, and 3. trusting behaviors. These concepts are connected.

1. Trusting beliefs means a secure conviction that the other party has favorable attributes, strong enough to create trusting intentions.

2. Trusting intentions means a secure, committed willingness to depend upon, or to become vulnerable to, the other party in specific ways, strong enough to create trusting behaviors.

3. Trusting behaviors means assured actions that demonstrate that one does in fact depend or rely upon the other party instead of on oneself or on controls. Trusting behavior is the action manifestation of willingness to depend.

Each of these generic trust types can be applied to trust in IT. Trusting behavior-IT means that one securely depends or relies on the technology instead of trying to control the technology. For example, one who hits a Web site's "Download" button demonstrates a willingness to be vulnerable to the software sent to one's computer – software that may contain viruses. Trusting intention-IT means one is securely willing to depend or be vulnerable to the information technology. This is the psychological state one possesses before hitting the "Download" button. Trusting beliefs-IT means a secure conviction that the technology has desirable attributes. For example, one may believe the system sending the software is reliable, safe, and timely in completing its task.

Trust in information technology has several interesting implications. First, trust in IT should influence use or adoption of a technology. Unless one trusts a software product to reliably fill one's needs, why would one adopt it? Second, trust in IT is a general assessment of the technology that probably affects other IT perceptions, such as relative advantage or usefulness of the technology. Thus, it may influence beliefs and attitudes that affect intentions to use a technology.

Trust in technology is built the same way as trust in people. When users first experience technology, signals of well-done user interfaces and good vendor reputations will build trust. Reliable, dependable, quality IT performance is the key over time. Effective help functions also improve trust in IT. The entire system infrastructure should demonstrate quality, for deficient software at one level may hurt perceptions at several levels. For example, system security issues must be addressed before an application is trusted.

In addition to trusting beliefs, trusting intentions, and trusting behaviors, two other types of trust deserve mention—dispositional and institution-based trust (McKnight et al., 1998). Disposition to trust is an individual differences concept originating from personality psychology that means a tendency to trust general others. Its IT equivalent is disposition to trust IT, the general tendency to be willing to depend on technologies across a broad spectrum of situations and specific ITs. Institution-based trust is a concept from sociology that relates to structures and situational favorableness that support trust. In terms of IT, institution-based trust in IT means a belief that success with the specific technology is likely because, regardless of the characteristics of the specific technology, one believes either that the technical situation is favorable or that structural conditions like guarantees, contracts, or other safeguards exist. Both disposition to trust technology and institution-based trust in technology foster trusting beliefs, trusting intentions, and trusting behaviors regarding a specific technology.

Reference:

1. Mayer, R. C., Davis, J. H. and Schoorman, F. D. "An Integrative Model of Organizational Trust," *Academy of Management Review* (20:3), July 1995, pp. 709-734.
2. McKnight, D. H. and Chervany, N. L. "What Trust Means in E-Commerce Customer Relationships: An Interdisciplinary Conceptual Typology." *International Journal of Electronic Commerce* 6(2), 2001-2002, pp. 35-59.
3. McKnight, D. H., Cummings, L. L. and Chervany, N. L. "Initial Trust Formation in New Organizational Relationships," *Academy of Management Review* (23:3), 1998, pp. 473-490.
4. Rousseau, D. M., Sitkin, S. B., Burt, R. S. and Camerer, C. "Not So Different After All: A Cross-Discipline View of Trust," *Academy of Management Review* (23:3), 1998, pp. 393-404.

Романюк Андрій Миколайович, студент, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ

IMPACT OF ICT IN OIL AND GAS EXPLORATION

Information and Communications Technologies (ICT) play an important role in increasing productivity and efficiency in many sectors of the economy. With the expectation of high oil prices, the question arises as to whether increased production and more equitable distribution of useful oil and gas energy resources are possible, through the use of modern ICTs. This applies mostly to developing countries. Oil exporting countries try to maximize the advantages of using ICTs, while oil importing countries are interested in using oil and gas more effectively. Thus, determining the impact of ICTs in the oil and gas sector can be used to better access the future economic development of developing countries. ICTs provide a means to improve both upstream operations (crude oil production and exploration) and downstream operations (transportation, refining of crude-oil and distribution of oil products).

Oil companies in particular adopt ICTs to improve the efficiency and effectiveness of their operations, as well as to aid management decision making. This helps to strengthen their competitive positions in rapidly changing environments. Environmental, organizational, and technological factors are creating a highly competitive business environment in which customers are the focal point. Furthermore, these factors can change very quickly. Thus, the growth of any company is tied to retaining loyal customers, improving productivity, reducing costs, increasing market share, and providing timely organizational response. ICT is a major tool for dealing with these issues. In order to succeed in this dynamic environment, oil companies must undertake innovative activities such as improving operational processes and continuously reviewing competitive strategies. ICT has

a high impact in oil and gas operations. For example, in upstream operations ICTs and related technologies may provide possibilities for expanding proven crude oil reserves, improving the rate of crude-oil extraction from existing wells, and providing further means to discover new wells.

Crude oil will continue to play an important role in the future world energy balance for decades to come. Improved use of ICTs and related technologies in the oil and gas sector can help to solve the current difficult situation regarding oil supply in the world energy market and thus achieve a more efficient use of existing oil resources. ICTs and related technologies can help to discover new oil reservoirs, with greater accuracy and also lead to more efficient oil extraction from existing fields. Consequently, oil and gas industry stakeholders should adopt a longer term strategic approach, including increased Research and Development efforts in the oil sector geared towards developing and implementing new and valuable ICT solutions for the oil and gas industry.

References:

1. Efraim Turban, Dorothy Leidner, Ephraim McLean, James Wetherbe, "Information Technology for Management: Transforming Organizations in the Digital Economy", 3rd edit., John Wiley & Sons, Inc., pp.10-15. ISBN 978-0-471-78712- 9.
2. Matthew K. Luka, Ibikunle A. Frank, "Impact of ICTs on Banks: A Case Study of the Nigerian Banking Industry", International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol.3, No.9, 2012.
3. UNCTAD (2006). ICTS In The Oil Sector: Implications For Developing Economies. Chapter 4, Information Economy Report 2006.
4. Dike U. Ike, Adoghe Anthony, Ademola Abdulkareem, "Impact of ICT in oil and gas exploration: a case study", International Journal of Computers & Technology, Vol. 10, No. 7, 2013.

Точ Ростислав Володимирович, студент, кафедра програмного забезпечення, Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів

НАВАНТАЖУВАЛЬНЕ ТЕСТУВАННЯ СИСТЕМИ: АКТУАЛЬНІСТЬ ТА ДОЦІЛЬНІСТЬ

Формулювання задачі. У наш час все більшого значення набуває віртуальний світ і загальна кількість користувачів Інтернету суттєво збільшилася в останні роки. Більшість послуг стали доступними через Інтернет: банкінг, продаж квитків, торгівля та бізнес. Через це веб-сервіси стали важливішими, ніж будь-коли.

Веб-сервери надають послуги, які повинні бути надійними та швидкими. Допустимий час відповіді сервера на запити клієнтів не повинен перевищувати кілька секунд, щоб уникнути розчарування клієнтів. Очікується, що розробники

повинні проаналізувати роботу сервера при навантаженні, перш ніж він робити його доступним онлайн.

Навантажувальне тестування – це процес навантаження системи з метою визначення того, як вона буде функціонувати. Зазвичай, навантажувальне тестування виконується для імітації пікового трафіку з великою кількістю одночасних користувачів. Іншими словами, навантажувальне тестування дає відповідь на запитання: «Як сайт працює під великим навантаженням?» [1].

Постановка завдання. Основними цілями даної статті є огляд існуючих засобів для проведення навантажувального тестування системи, актуальність та доцільність використання навантажувального тестування.

Актуальність навантажувального тестування. За даними Gartner, середня вартість незапланованого простою для критично важливих програм становить 100 000 доларів [2]. Однак для бізнесу важливо розуміти, що справжня вартість збою виходить далеко за межі втрачених можливостей прибутку під час збою. Щоб повністю овогтатися від невдачі, підприємства повинні відновити систему після відключення. Такий процес може коштувати у багато разів більше втраченого доходу.

Згідно з дослідженням Aberdeen Group 2008 року, затримка на 1 секунду під час завантаження сторінки дорівнює на 11 відсотків менше переглядів сторінки, на 16 відсотків зниження задоволеності клієнтів та на 7 відсотків втрата конверсії [3]. У доларовому еквіваленті це означає, що якщо сайт зазвичай заробляє 100 000 доларів США в день, то цього року ви можете втратити 2,5 мільйонів доларів продаж за кожну секунду повільнішого завантаження вашого сайту у порівнянні до минулого року.

Навантажувальне тестування, запроваджене належним чином і виконане протягом циклу розробки програмного забезпечення, значною мірою зменшить кількість збоїв у роботі програми. Кількість невдач, яких вдасться уникнути, буде різною відповідно до складності програми, навичок розробника та використання програми. Навіть якщо тестування допоможе уникнути невелику кількість таких збоїв, вона може окупитися в кілька разів. Це особливо стосується додатків, які є критично важливими або використовуються для отримання доходу [4].

Огляд існуючих засобів для проведення навантажувального тестування. У мережі Інтернет доступна низка рішень для проведення та аналізу навантажувального тестування системи, а також чимало публікацій та статей, що описують характер поведінки системи, середовище для тестування, генератор навантаження та інші елементи тестування. Найбільш популярними засобами для проведення такого тестування є Apache JMeter та Neotys Neoload.

JMeter – це програмне забезпечення, яке можна використовувати для тестування продуктивності, навантажувального та функціонального тестування ваших веб-додатків. JMeter також може імітувати велике навантаження на сервер, створюючи безліч віртуальних одночасних користувачів [5].

JMeter – програма з відкритим кодом. Це означає, що ви можете завантажити вихідний код JMeter, щоб проаналізувати та змінити його, якщо хочете.

Першим його розробив Стефано Маццоккі з Apache Software Foundation. Зараз він інженер-програміст в Google. Сьогодні JMeter став одним із найпопулярніших інструментів тестування у світі, серед яких Selenium та Load Runner.

Переваги використання JMeter:

- **Open Source:** JMeter – програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом. Це означає, що його можна завантажити безкоштовно. Розробник може змінювати та налаштовувати його вихідний код відповідно до своїх вимог.

- **Простота використання** – користувач може легко встановити та використовувати JMeter. Як настільна програма Java, вона готова до використання з налаштуваннями за замовчуванням. Для його використання не потрібно мати особливих навичок чи знань у предметній області.

- **Незалежний від платформи:** JMeter розроблено на Java, яка є найпопулярнішою мовою програмування у світі. Тому він може працювати в будь-якій ОС, будь то Windows, Linux або Mac.

- **Роширений аналіз результату тестування** – JMeter може створювати ефективні звіти після виконання тестування. Результат тесту можна візуалізувати за допомогою графіка, діаграми та дерева. JMeter підтримує різні формати звітів, такі як текст, XML, HTML і JSON.

- **Гнучкість** – ви можете налаштувати JMeter відповідно до ваших вимог і застосувати автоматизоване тестування з JMeter. Ви можете заощадити зусилля на виконання тестових випадків вручну.

- **Підтримка кількох протоколів** – JMeter підтримує кілька протоколів, таких як HTTP, FTP, SOAP, JDBC, JMS та LDAP. Його також можна використовувати для тестування продуктивності вашої бази даних.

Недоліки використання Jmeter:

- **Споживання пам'яті** – Jmeter може імітувати велике навантаження та візуалізувати звіт після. Проте, це може споживати багато пам'яті і призвести до проблем з відсутністю пам'яті під час великого навантаження.

- **Тестування лише веб-додатків** – JMeter є хорошим інструментом для тестування веб-додатків, але він не підходить для тестування настільних програм.

- **Відсутність підтримки JavaScript** – JMeter не є браузером, тому він не може запускати JavaScript у веб-додатку. Він має обмежену підтримку обробки JavaScript або Ajax, що може вплинути на точність моделювання.

Neotys Neoload допомагає розробляти, підтримувати та запускати навантажувальні тести у вигляді коду та аналізувати результати. Даний продукт дає змогу використовуючи попередньо запаковані плагіни для інструментів CI/CD та NeoLoad API. Його легко налаштувати для тестування більшості веб-застосунків [6].

Цей інструмент має продуманий та красивий інтерфейс користувача, що робить дане програмне забезпечення приємним для використання.

Проте, Neoload отримав критику від користувачів при роботі з хмарами, тому що відсутня підтримка хмарних технологій. В додаток до цього, проекти навантажувального тестування стають важкими для супроводу коли росте кількість скриптів.

Щодо ціни, то Neotys Neoload починається від 6024 доларів США на місяць і має безкоштовну 30-денну пробну версію.

Отже, серед переваг Neotys Neoload можна виділити наступні:

- Зручний та красивий інтерфейс користувача.
- Тести описані в кодї, що дозволяє їх автоматизувати та ускладнювати.
- Глибинний аналіз результатів тестування.
- Підтримка плагінів для CI/CD та NeoLoad API.

Серед недоліків застосунку можна виділити:

- Відсутність підтримки хмарних технологій.
- Важкість супроводу великих проектів.
- Надзвичайно дорогий продукт.

Висновки. Проаналізувавши предметну область навантажувального тестування веб-застосунків можна зробити висновок, що даний тип тестування є важливим елементом циклу розробки програмного забезпечення. При відсутності навантажувального тестування можливі великі збитки для бізнесу, якщо веб-сервіс не готовий до навантаження і виникають проблеми при його використанні. Для вирішення такої проблеми потрібно періодично виконувати навантажувальне тестування системи і робити рішення на основі отриманих результатів. Окрім того, таке тестування дозволить виявити проблему у системі швидше.

Окрім того, проаналізовано існуючі засоби для проведення навантажувального тестування. Apache JMeter є чудовим засобом для проведення ретельного навантажувального тестування системи при використанні будь-якої платформи та користуючись програмою безплатно. Водночас Neotys Neoload є платною програмою для проведення даного тестування. Він має кращий інтерфейс та дозволяє тестувальнику налаштувати систему більш детально.

Література:

1. Preparing for peak traffic: a load test guide. – 3rd ed. – WP Engine, 2019. – 15 p.
2. Lanowitz T. Quality Development Is Crucial To Emerging Technologies : research paper / Lanowitz Theresa. –2003. – 19 p.
3. Aberdeen Group. The performance of web applications. Customers are won or lost in one second : research paper / Aberdeen Group. – 2008. – 22 p.
4. Suryadevara S. Preperformance testing of a website : research paper / Suryadevara Sushma. – Auckland, 2020. – 20 p.

5. Apache JMeter [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://jmeter.apache.org/>
6. New Relic Integration with NeoLoad. – Neotys White Paper, 2018. – 16 p.

*Філик Руслан Васильович, студент, Національний університет
«Львівська політехніка», м. Львів*

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

РОЗПІЗНАВАННЯ ТА ВІДСТЕЖУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ МЕТОДАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Формулювання задачі. В сучасному світі автоматизація процесів досягає своїх критичних відміток, де прогрес вже давно сягає за межі людських можливостей і швидкостей. Спостерігається все більше й більше впроваджень новітніх технологій в буденні задачі, спрощуючи їх до рівня декількох натисків, голосової команди, і вже зовсім скоро людство досягне можливим використанням нейронного інтерфейсу та управління буквально силою думки.

Комп'ютерний зір або Комп'ютерне бачення – теорія та технологія створення машин, які можуть проводити виявлення, стеження та визначення об'єктів.

Область використання комп'ютерного бачення є надзвичайно великою, і включає в себе найрізноманітніші за призначенням системи, такі як відеоспостереження, промислове керування процесами, системи організації інформації, моделювання об'єктів чи середовищ, людино-машинної взаємодії тощо [1].

Постановка завдання. Основними цілями даної статті є огляд існуючих засобів для інтерпритації комп'ютерного зору з використанням нейронних мереж та алгоритмів.

Розпізнавання та відстеження об'єктів. Одним із різновидів використання комп'ютерного зору є можливість розпізнавання об'єктів. Даний принцип є винесеним в окремий розділ – теорію розпізнавання об'єктів, та представляє собою набори методів, принципів та практик для обробки зображень з метою ідентифікації предметів, явищ, процесів чи інших об'єктів, та/або їх подальшої класифікації та кластеризації. Даний сегмент поєднує в собі основні принципи нейромережових технологій та засобів обробки цифрових зображень, та традиційно є однією із задач штучного інтелекту.

Розпізнавання об'єктів можна поділити на дві основні категорії:

- Моделювання принципів розпізнавання та тренування

Прикладна теорія та методи організації роботи пристроїв, що допомагають вирішити конкретну поставлену задачу.

Розпізнавання отримується внаслідок навчання нейронних моделей, яке в свою чергу поділяється на наступні категорії – індуктивну та дедуктивну [2].

Ще однією областю використання комп'ютерного зору та обробки цифрових зображень є відстеження об'єктів. Багато хто плутає поняття розпізнавання та відстеження в контексті об'єктів, тому варто відзначити суттєву різницю між цими двома термінами.

Розпізнавання об'єктів дає змогу просто виділити об'єкт на зображенні. Таким чином, модель, нейронна система чи алгоритм просто знаходять позицію обмежуючої рамки для даного об'єкту, і робота проводиться в одному кадрі.

В той же час відстеження об'єктів є комплекснішою задачею, та має ширший спектр поставленої задачі. Таким чином, завданням відстеження є не лише пошук меж для конкретного об'єкту, а й пов'язування інформації про даний об'єкт із даними з інших зображень з метою зробити його унікальним та не втрачати із поля зору [3].

Огляд існуючих засобів для проведення навантажувального тестування. Наразі можна стверджувати, що більшість програмних рішень для створення комп'ютерного зору є результатом комерційної діяльності компаній, проте їх продукт найчастіше є приватним замовленням з боку підприємств або державних організацій і не підлягає широкому розповсюдженню. Проте під час проведеного аналізу було знайдено декілька варіантів робочого програмного забезпечення.

Автопілот Tesla – найвідомішим на даний момент програмним рішенням комп'ютерного бачення, що пов'язане з автомобільним трафіком, є розробка автопілоту. Таке програмне рішення є доволі комплексним, включає в себе функціонал розширеної системи допомоги водієві (Advanced Driver Assistance System ADAS). Такого роду рішення надає компанія Tesla, заснована у 2003 році. Наразі програмний продукт забезпечує другий рівень автоматизації, що надає певний функціонал, такий як центрування смуги рузу, круїз-контроль, врахування руху іншого транспорту на дорозі, паркування та напівавтономна навігація, що здійснюються під наглядом водія.

Серед переваг варто відзначити:

- надзвичайно велику кількість тестових даних (3 мільярди миль станом на 2020 рік);
- великий штаб розробки що містить значну кількість кваліфікованих спеціалістів;
- покриття широкого спектру завдань;
- можливість напівавтономного керування.

Проте слід зазначити, що покриття основної бізнес задачі дослідної роботи є лише частиною програмного рішення Tesla, основні напрямки розробки продукту дещо відрізняються від досліджуваних у даній роботі [4].

Camlytics. Компанія Camlytics надає програмні аналітичні продукти для обробки камер відеоспостереження за допомогою систем штучного інтелекту в режимі реального часу. Продукт надає можливість аналізу руху

трафіку на дорогах, підрахунках та фіксації руху людей на території, а також надає API для подальшої роботи з опрацьованими даними.

Серед переваг продукту можна відзначити:

- простота використання;
- наявність мінімального інтерфейсу користувача;
- надання API для подальшої модифікації розробки.

Основним недоліком такого рішення є принцип роботи по підписці і необхідність постійних витрат з боку користувача [5].

Dahuasecurity

Dahua Security Software (DSS) розробляє продукти для організації відео (Video Management System VMS), надаючи графічний інтерфейс користувача для простоти використання. Програмне рішення включає в себе засоби обробки, стеження, а також аналітики отриманих даних [6].

Серед переваг можна відзначити:

- наявність систем аналізу;
- включений серверний пакет для автоматичної відправки та обробки;
- налаштування апаратної архітектури залежно від потреб надає постачальник.

Висновки. Аналіз предметної області комп'ютерного зору, а також принципів розпізнавання об'єктів та їх відстеження, можна стверджувати, що така предметна область є порівняно молодою в широкому її застосуванні і стрімко розвивається. Такі алгоритми допомагають вирішувати ті задачі, які ми не можемо виконати традиційними алгоритмами і методами імперативного програмування. Такі підходи розкривають спектр можливостей, а також при достатній кількості бази тестових даних автоматизують безліч процесів, тим самим прискорюючи як робочий процес, так і розвиток галузей, де такі засоби застосовуються.

Було проаналізовано існуючі програмні реалізації, їх знайдено небагато. Це пов'язано насамперед із тим, що такі програмні рішення здебільшого не є відкритими, а робляться під приватні замовлення. Було знайдено три варіанти програмних реалізацій, які мають в собі різне кінцеве призначення, проте у своїй основі використовують приблизно однакові алгоритми комп'ютерного бачення.

Література:

1. Preparing for peak traffic: a load test guide. – 3rd ed. – WP Engine, 2019. – 15 p.
2. Active object detection in sonar images [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1109/access.2020.2999341>
3. Comparative analysis of deep learning image detection algorithms [Електронний ресурс] / Shrey Srivastava [та ін.] // Journal of big data. – 2021. – Т. 8, № 1. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1186/s40537-021-00434-w>

4. A model for naturalistic glance behavior around Tesla Autopilot disengagements [Електронний ресурс] / Alberto Morando [та ін.] // Accident analysis & prevention. – 2021. – Т. 161. – С. 106348. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2021.106348>
5. Camlytics [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://camlytics.com/>
6. Dahuasecurity face recognition [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.dahuasecurity.com/solutions/solutionsByApplication/517>

Фракиянц Сергій Едуардович, магістр, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро

Науковий керівник: Хом'як Тетяна Валеріївна, доцент кафедри системного аналізу і управління, кандидат фізико-математичних наук, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро

МОДЕЛЮВАННЯ БІМАТРИЧНОЇ ГРИ З МЕТОЮ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕКЛАМИ

На веб-платформі з роздрібною торгівлі існує декілька типів рекламного просування: платформена (П), таргетована (Т), контекстна (К), банерна (Б) і два типу версії сайту для десктопних пристроїв, а саме для великих горизонтальних екранів (Desktop UI) та дизайн, призначений для мобільних пристроїв, а саме для вертикальних екранів будь-якого розміру (Mobile UI). Для кожної компанії-клієнта один і той самий тип реклами може мати різну ефективність.

Оптимальні рішення такого питання можна знайти, сформувавши та вирішивши завдання біматричної гри, обчисливши нижню та верхню ціни в чистих стратегіях та відповідні характеристики (рис. 1).

Кожен гравець $k \in I$ має у своєму розпорядженні деякий набір стратегій S^k . В ході розрахунків було знайдено сідловий елемент a_{ij} , як видно з (рис. 1), є мінімальним в i -му рядку і максимальним в j -му стовпці матриці. Пошук сідлової точки матриці відбувається таким чином: у матриці послідовно в кожному рядку знаходять мінімальний елемент і перевіряють, чи є цей елемент максимальним у своєму стовпці. Якщо так, то він і є сідловим елементом, а пара стратегій, що відповідають йому, утворюють сідлову точку.

Тобто якщо один із гравців дотримується урівноваженої стратегії, то інший гравець не зможе вчинити краще, ніж також дотримуватися цієї стратегії [1]. Математично це можна записати наступним чином: $a_{ij_0} \leq a_{i_0j_0} \leq a_{i_0j}$.

\	П2		Т2		К2		Б2		\	П2	Т2	К2	Б2	мин
П1	0,3	0	0	0,3	0	0,1	0	0,1	П1	0,3	-0,3	-0,1	-0,1	-0,3
Т1	0,9	0	0,3	0	0,5	0	0,5	0	Т1	0,9	0,3	0,5	0,5	0,3
К1	0	0	0	0,6	0	0,4	0	0,4	К1	0	-0,6	-0,4	-0,4	-0,6
Б1	0,2	0	0	0,4	0	0,2	0	0,2	Б1	0,2	-0,4	-0,2	-0,2	-0,4
									макс	0,9	0,3	0,5	0,5	\
П1	0,7	П2	0,4											
Т1	1,3	Т2	1						Максимін			0,3		
К1	0,4	К2	0,8						Мінімакс			0,3		
Б1	0,6	Б2	0,8						Сідлова точка		Т1	Т2		

Рисунок 1 – Набір визначених характеристик

Пара чистих стратегій (i_0, j_0) гравців 1 і 2, які утворюють сідлову точку, називається розв'язком гри. За результатами моделювання, рекомендованою парою стратегій буде обрати таргетовану рекламу для десктопних пристроїв (Т1) та мобільних пристроях (Т2).

Література:

1. Теорія ігор в дослідженні конфліктних ситуацій / В.М. Рева, О.П. Купенко. – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 56 с.

Хапченко Олександр Вікторович, аспірант кафедри конструювання електронно-обчислювальної апаратури Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Науковий керівник: Лисенко Олександр Миколайович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри конструювання електронно-обчислювальної апаратури Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ОГЛЯД НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ВАДАМИ ЗОРУ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ АРХІТЕКТУРИ ВЛАСНОГО НАВІГАЦІЙНОГО РІШЕННЯ

За оцінками ВООЗ у всьому світі понад 285 мільйонів людей мають вади зору, із яких 39 мільйонів є сліпими, а 246 мільйонів мають слабкий зір [1]. Однією із найбільших проблем, з якою вони стикаються, є неможливість або наявність труднощів самостійно орієнтуватися. Останніми дослідженнями, проведеними у Великобританії, встановлено, що майже половина людей із вадами зору хотіла б частіше залишати свій будинок [2]. Також наявна

проблема в мобільності та компактності пристрою, який би зміг їм в цьому допомогти.

На сьогоднішній день створено велику кількість навігаційних пристроїв для допомоги пересуванню людям з вадами зору на маршрутах у приміщеннях та на відкритому повітрі.

Початкові проекти були зосереджені на знаходженні перешкод і стали основою для розроблення численних пристроїв з мінімальними вагою, споживанням, вартістю, високою надійністю тощо. Однак, когнітивне навантаження на незрячого та слабозорого користувача спонукало дослідників до створення навігаційних систем, які спрощують отримання інформації.

Із поширенням портативних пристроїв пріоритети були віддані рішенням, які не вимагають безперервного контакту з підлогою. На це вплинула поява глобальних навігаційних супутникових систем (GNSS) і, зокрема, глобальної системи позиціонування (GPS), що зробило великий вплив на розвиток тифлотехнічних пристроїв. Особливо враховуючи сьогоднішній день, коли майже всі користувачі з вадами зору мають смартфони з достатніми обчислювальними потужностями. Також варто врахувати попит використання мобільних телефонів і комп'ютерів. Ця тенденція також відображається в створенні таких стандартів і пристроїв як сумісної зі смартфонами інфраструктури лондонського WayFindr [3] або барселонського NaviLens [4].

В основу технології реалізації стандарту Wayfindr покладено комбінацію Bluetooth-маяків, програмних додатків смартфона та навушників для керування рухом людей з вадами зору. Програмний додаток смартфона збирає сигнали трьох найближчих маяків, фізичні місця яких вже запрограмовані в додатку як шляхові реперні точки та порівнюючи їх рівні триангулює розташування користувача відносно точок маршруту, передаючи йому голосові навігаційні інструкції через навушники.

Альтернативою Wayfindr є створена технологія NaviLens, яка допомагає людям із вадами зору орієнтуватися у просторі та слухати рідну мову. Її основу складає набір кольорових піксельних тегів (схожих на QR-коди) і супутній додаток для смартфона.

Перед вибором стеку технологій, які будуть використовуватися у власному розроблюваному тифлотехнічному навігаційному рішенні, необхідно визначитися з критеріями для його створення.

Вибір конструкції та функціональних можливостей пристрою зумовлюють наступні фактори:

- кінцева ціна;
- легкість, зручність, зрозумілість та звичність використання для кінцевого користувача;
- час безперервної роботи.

Є стереотип, що незрячі користуються лише тростинами і не користуються телефоном чи комп'ютером. Але оскільки є багато технологічних апробованих рішень для незрячих і деякі з рішень використовують смартфони, а, отже, незрячі використовують їх більше, ніж

здається спочатку. Використання смартфонів обумовлено, насамперед, наявністю технологій для озвучування всього тексту на екрані. В Iphone – це VoiceOver [5], в Android – TalkBack [6]. Натомість, на комп'ютерах на базі операційної системи Windows треба завантажити програму, яка буде все озвучувати і для цього можна скористатися безкоштовною "NVDA"[7] або ж платною "Jobs for Windows"[8].

Також варто не забувати, що є реалізації на базі смартфона, які є у більшості користувачів. Звісно, якщо смартфон розрядиться, то його треба буде так само, як і інший “розумний” пристрій зарядити. Однак, смартфон має з цим менше проблем, особливо якщо брати пристрої з великою ємністю акумулятору.

Щодо архітектури додатку, то заслуговує на увагу, насамперед, веб застосунок / веб сайт SPA (Single Page Application, односторінковий застосунок), який вміщується на одній сторінці з метою надати користувачу з вадами зору досвід, близький до користування ним настільною програмою. Його перевага полягає в тому, що він не потребує скачування і встановлення, завантажуючи цим пам'ять смартфона. Також не буде необхідності користувачу скачувати оновлення, особливо критичні, адже все це буде відбуватися автоматично при оновленні сайту.

Таким чином, зазначене вище обумовлює вибір для застосування у власному тифлотехнічному навігаційному рішенні саме смартфона, а також використання інтернет браузеру, в якому працює лише JavaScript [9]. Наявна також велика кількість мов програмування, на яких можна написати код і скомпілювати його в JavaScript, наприклад, для C/C++ є такі компілятори, як Emscripten, Cheerp, маја, Clue та інші [10].

Найпопулярнішою мовою, яка компілюється в JavaScript, є TypeScript [11]. Ця мова майже не відрізняється від JavaScript, але вона дозволила вирішити ключову проблему, пов'язану з типізацією даних, через яку було важко підтримувати довготривало проект і розуміти окремі сутності в коді, наприклад, що саме приходить з серверу чи що туди відправляється.

Приклад JavaScript функції, яка приймає аргумент text і виводить його в консоль:

```
function print(text) {  
    console.log(text);  
}
```

Приклад аналогічної функції на TypeScript:

```
function print(text: string) {  
    console.log(text);  
}
```


Змін в TypeScript у порівнянні з JavaScript зовсім не багато, але вони необхідні, саме тому TypeScript використовує переважна кількість комерційних проектів та великих компаній.

Ще однією перевагою мов TypeScript та JavaScript є те, що їх можна буде використовувати не лише для Frontend (інтерфейс сайту для користувача), а й для Backend (серверної частини), використовуючи NodeJS [12].

Для безпечної навігації користувача з вадами зору також є потреба у відслідковуванні статичних та динамічних перешкод на його шляху. Статичні перешкоди, наприклад, сходи, огорожі тощо відносно легко виявляти за допомогою записів про їх знаходження в спільних базах даних. Динамічні ж елементи, наприклад, автівки, пішоходи тощо повинні визначатися за допомогою датчиків. Достоїнством саме смартфона є наявність у нього камери, яка може ефективно використовуватись для визначення динамічних елементів. Поява комп'ютерного зору дозволила надавати користувачам з вадами зору також дієві підказки. Такі пристрої можуть знаходити певні картинки, пейзажі, рухомі об'єкти з їх ідентифікацією і надавати по ним рекомендації та коментарі, так як це зроблено в NaviLens [4].

Для реалізації програмного забезпечення для проектів, що використовують комп'ютерний зір, існує велика кількість різноманітних бібліотек. Серед них найпопулярнішими є:

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) [13] – бібліотека алгоритмів комп'ютерного зору, обробки зображень та чисельних алгоритмів загального призначення. Реалізована мовою C/C++, також розробляється для Python, Java, JavaScript, PHP, C#, Ruby, Matlab, Lua та інших мов.

PCL (Point Cloud Library) [14] – великомасштабних відкритий проект для обробки 2D/3D зображень та хмар точок. Платформа PCL містить безліч алгоритмів, включаючи фільтрацію, оцінку характеристик, реконструкцію поверхні, реєстрацію, підбір моделі та сегментацію.

ROS (Robot Operating System) [15] – платформа розробки для роботів. Вона є набором інструментів, бібліотек та угод, які спрощують розробки складних та ефективних програм для управління багатьма видами роботів.

MATLAB [16] – високорівнева мова та інтерактивне середовище для програмування, чисельних розрахунків та візуалізації результатів. За допомогою MATLAB можна аналізувати дані, розробляти алгоритми, створювати моделі та додатки.

CUDA [17] (Compute Unified Device Architecture) – програмно-апаратна архітектура паралельних обчислень, яка дозволяє суттєво збільшити обчислювальну продуктивність завдяки використанню графічних процесорів фірми Nvidia.

З наведених вище фреймворків виділяється OpenCV, оскільки в нього є більш стабільна веб версія – OpenCV.js [18]. Також його перевагами є доступність та апробованість багатьма фахівцями у галузі комп'ютерного зору. Також досить важливим є те, що він є “open source” проектом з великою аудиторією людей, які його розвивають, удосконалюють і вишуковують помилки. Тому створювати, підтримувати та оновлювати додатки на його базі

в подальшому буде набагато простіше у порівнянні з іншими переліченими вище інструментами, що і обумовило його вибір для власного розроблюваного рішення.

Література:

1. Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study. Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years: evaluating the prevalence of avoidable blindness in relation to “VISION 2020: the Right to Sight”. Lancet Global Health 2020. DOI:10.1016/S2214-109X(20)30489-7
2. John Slade and Rose Edwards. My Voice 2015: The views and experiences of blind and partially sighted people in the UK. London, 2015.
3. Open Standard for Audio-based Wayfinding. (2018). URL: <http://www.wayfindr.net/wp-content/uploads/2018/07/Wayfindr-Open-Standard-Rec-2.0.pdf>
4. NaviLens. Technology for the visually impaired. URL: <https://www.navilens.com/>
5. VoiceOver. URL: <https://support.apple.com/uk-ua/guide/iphone/iph3e2e415f/ios>
6. TalkBack. URL: <https://support.google.com/accessibility/android/answer/6007100?hl=ru>
7. NVDA. URL: <https://nvda.ru/>
8. Jobs for Windows. URL: <https://docs.42gears.com/suremdm/docs/SureMDM/JobforWindows.html>
9. JavaScript. URL: <https://www.javascript.com/>
10. list-of-languages-that-compile-to-js. URL: <https://github.com/jashkenas/coffeescript/wiki/list-of-languages-that-compile-to-js#cc>
11. TypeScript. URL: <https://www.typescriptlang.org/>
12. NodeJS. URL: <https://nodejs.org/en/>
13. OpenCV. URL: <https://opencv.org/>
14. PCL. URL: <https://pointclouds.org/>
15. ROS. URL: <https://www.ros.org/>
16. MATLAB. URL: <https://www.mathworks.com/products/matlab.html>
17. CUDA. URL: <https://developer.nvidia.com/cuda-zone>
18. OpenCV.js. URL: https://docs.opencv.org/3.4/d5/d10/tutorial_js_root.html

Чернов Богдан Дмитрійович, магістр, Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків

МОДЕЛЬ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ МОДУЛЬНИМИ «S-BOTS»

Літаюча сенсорна мережа являє собою два взаємодіючих між собою сегменти: літаючий і наземний рисунок 1. В якості літаючого сегмента виступає один або кілька БПЛА загального користування. Типовий БПЛА загального користування може бути реалізований на базі різних літаючих платформ. Безпілотні літальні апарати, як і пілотовані, бувають літакового

(літаки, планери, літаючі крила і ін), а також вертолітного типу (вертольоти і мультикоптери – літальні апарати з чотирма і більше роторами з несучими гвинтами). У ролі наземного сегмента мережі використовуються інсталювані на місцевості сенсорні вузли. Ці вузли здійснюють збір інформації та, при необхідності, керують віддаленим об'єктом. Працюють в автономному режимі, мають малий розмір і можуть довго перебувати в режимі сну. Вони можуть збирати дані про вологість, температуру, шумі, тиску, освітленості і т.д. Сенсорні вузли утворюють сенсорні поля, які надають можливість відстежувати різні фізичні процеси на базі датчиків. Всю інформацію БПЛА, що підлетів, може передавати як окремий вузол, так і група сенсорів, яка об'єднана в мережу по стандарту IEEE 802.11s, що входить до складу стандартів IEEE 802.11 і дозволяє організовувати бездротові ієрархічні Ad-Нос-мережі.

Окремий сенсорний вузол може передати дані БПЛА за допомогою RFID мітки, яка складається з інтегральної схеми, призначеної для обробки і зберігання інформації, і антени для прийому і передачі сигналів.

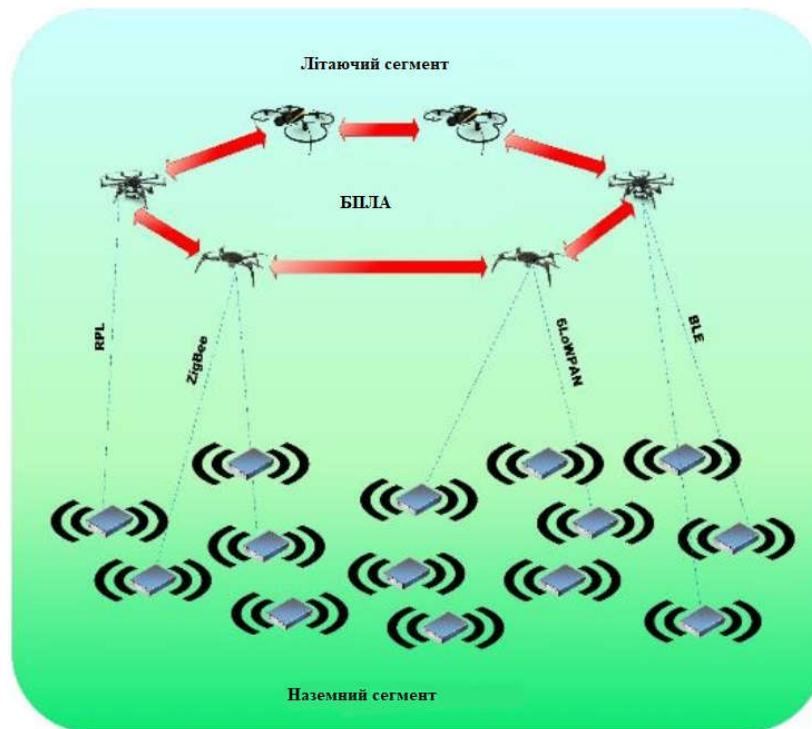


Рис.1. Архітектурне уявлення літаючої сенсорної мережі

Література:

1. Кривуля Г. Ф., Токарев В. В., Щербак В. К. Моделирование компьютеризированных систем управления с использованием интеллектуальных средств // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті: тези доповідей 32-ї міжн. наук.-практ. конф., 24-25 жовт. 2019 р. – Харків, 2019. – С. 90-91.

2. A. Serkov, P. Pustovoitov, I. Yakovenko, B. Lazurenko, G. Churyumov, V. Tokariiev, W. Nannan. Ultra wideband technologies in mobile object management systems / Сучасні інформаційні системи. – 2019. – Т.3, №2. – С. 22-27.
3. G. Krivoulya, I. Iliina, V. Tokariiev, V. Shcherbak. Mathematical Model for Finding Probability of Detecting Victims of Man-Made Disasters Using Distributed Computer System with Reconfigurable Structure and Programmable Logic / G. Krivoulya, V. Tokariiev, I. Iliina, V. Shcherbak // IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology: (PIC S&T), 06-09 oct. 2020y. – Kharkiv, 2020. – P. 573-576.
4. G. Krivoulya, V. Tokariiev, V. Tkachov, M. Hunko. Implementation of mobile eye tracking systems for preventing emergency situations based on monitoring of driver behavior / G. Krivoulya, V. Tokariiev, V. Tkachov, M. Hunko // «Проблеми інформатизації»: матеріали 7-ої міжнар. наук.-техн. конф., 13-15 листопада 2019 р. – Харків, 2019. – Т.3. – С. 36.
5. G. Krivoulya, V. Tokariiev, I. Iliina, O. Lebediev, V. Shcherbak. Algorithm of Iterations of Distribution of Subtasks Between «S-Bot» in One «Swarm-Bot» System // Proceedings of the 6th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems: (COLINS 2022). CEUR Workshop Proceedings., 12-13 may. 2022 y. – Gliwice, Poland, 2022. – P. 1531-1541.

***Шинкаренко В.М.**, кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри статистики та ММЕ, Одеський
національний економічний університет, м. Одеса;*

***Шинкаренко Л.В.**, кандидат педагогічних наук, доцент
кафедри менеджменту, Міжнародний
гуманітарний університет, м. Одеса;*

***Орлов Є.В.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент
кафедри статистики та ММЕ, Одеський
національний економічний університет, м. Одеса*

ПРЯМА ЗАДАЧА ФОРМУВАННЯ ПОРТФЕЛЯ МАРКОВИЦЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ТУРИСТИЧНОГО ПРОДУКТУ

Вступ. Світові туристичні ринки поступово відновлюються після кризи, пов'язаної з пандемією COVID-19. В Україні процес відродження галузі гостинності та туризму на деякий термін заморожений у зв'язку з вторгненням російського війська. Для повоєнного повернення туристичного бізнесу до масштабів 2019 року, потрібний прискіпливий аналіз сфери послуг та гостинності. Специфіка туризму полягає у тому, що цей сегмент господарської діяльності не тільки задовольняє соціальні, культурні, моральні, фізичні, політичні та економічні потреби людей, а й суттєво впливає на розвиток людства в цілому. Різноманітність туристичного продукту поряд із позитивним ефектом несе й низку ризиків, що мають негативні наслідки у діяльності туристичних підприємств. Оптимізація

туристичного продукту з метою подолання наслідків фінансових ризиків потребує прискіпливого наукового дослідження.

Управлінню ризиками на підприємствах туристичного бізнесу присвячено низку праць українських вчених [1-2]. Головною метою даної роботи є диверсифікація інвестиційних потоків туристичного підприємства з метою мінімізації фінансових ризиків та отримання найбільшого рівня прибутковості. Підґрунтям для ефективного управління фінансовими ризиками туристичної фірми виступає теорія нобелівського лауреата Г. Марковця оптимізації інвестиційного портфеля, яка дозволяє виявити найбільш ефективні з точки зору прибутковості та ризику напрямки діяльності підприємства.

Виклад основного матеріалу. Для оцінки прибутку як фінансового результату діяльності доход зіставляється з витратами. Результатом цього є різниця з позитивним або негативним значенням. Позитивне значення – це прибуток, а негативне – збиток. У випадку збитковості не можна допускати, щоб сума змінних витрат перевищувала доход від усіх видів діяльності. У такій ситуації варто припинити діяльність або провести санацію туристичного підприємства. Граничною межею для припинення діяльності фірми є ситуація, за якої чистий доход від реалізації туристичного продукту менший або дорівнює сумі змінних витрат, тобто туристична фірма у даному напрямку працює зі збитком.

Для визначення оптимального асортименту туристичних послуг, розглянемо вплив основних напрямків діяльності ПП «Атлас» на прибуток, що отримує компанія. Розглянемо діяльність компанії у розрізі окремих видів туристичних напрямків, для цього скористуємось таблицями 1 та 2. До пізнавально-екскурсійних турів у західному напрямку (ПЕТЗН) відносимо тури до Львову, Кам'янець-Подільського, та ін. До спортивного туризму входять гірськолижні тури, сходження на вершини, рафтинг, дайвінг. До пізнавально-екскурсійних турів у центральному напрямку (ПЕТЦН) відносимо тури до Києва, Умані, Вінниці, Полтави. До пізнавально-екскурсійних турів у східному напрямку (ПЕТСН) відносимо тури до Херсонської області, Запоріжжя, Миколаєва. До паломницьких турів входять виїзди до Кулевчі, Києво-Печерської Лаври, Почаєвської Лаври. Тури на Одещині містять як екскурсії до Одеси, Вилкового, Шабо, Фрумушки Нової, Нью Васюків, Білгород-Дністровського, так і відпочинок на морському узбережжі.

Таблиця 1

Динаміка витрат на організацію турів ПП «Атлас»
за 2014 – 2019 роки, тис. грн.

Види турів	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ПЕТЗН	292654,0	202372,6	90598,0	58095,1	45 417	39908,4
Спортивний туризм	39545,7	41905,6	43021,0	42 909,4	40328	36247,7
ПЕТЦН	3933,4	4121,7	3701,0	5151,2	4637	6027,0
ПЕТСН	7739,5	13961,8	20028,9	33777,2	17737	18818,7
Паломницькі тури	2759,9	1139,9	3159,2	3784,4	2490	846,9
Тури на Одещині	5458,0	2697,2	1719,3	6819,70	1937,00	3573,30
Всього	352090,5	266198,8	162227,4	150537	112546	105422,0

Таблиця 2

Динаміка доходів від реалізації турів ПП «Атлас»
за 2014 – 2019 роки, тис. грн.

Види турів	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ПЕТЗН	470141,3	207381,9	137091,3	121857,9	82186	75451,0
Спортивний туризм	73039,3	57817,6	59567,5	73921,6	61732	83193,5
ПЕТЦН	8136,0	12630,3	10638,9	10450,5	10690	31786,5
ПЕТСН	18916,5	15842,1	27507,3	37606,4	21920	19845,8
Паломницькі тури	40917,8	24789,8	12696,7	16181,0	13735	18439,4
Тури на Одещині	32313,4	28317,3	26121,1	23722,60	17458,00	17147,5
Всього	643464,3	346779,0	273622,7	283740,0	207721	245 863,7

Одним з базових елементів сучасної теорії ринку капіталу є концепція оптимізації портфеля інвестицій. Автором її є американський економіст, лауреат Нобелівської премії з економіки Г. Марковіц. У 1952 р. він уперше обґрунтовано довів, що вкладення заданого обсягу інвестиційного капіталу в один об'єкт інвестицій є ризикованішим, ніж інвестування цієї ж суми в різні об'єкти (диверсифікація) [3]. Завдяки диверсифікації можна зменшити сукупний ризик портфеля інвестицій підприємства. За Марковіцем, портфель інвестицій вважатиметься оптимальним, якщо не існуватиме будь яких інших більш прибуткових інвестиційних портфелів, які характеризуються

таким самим або меншим рівнем ризику. При цьому йдеться про так звані несистематичні ризики.

Аналогічна ситуація притаманна і для туристичного продукту, оскільки кількість споживачів обмежена і прибутковість одного із туристичних напрямків може зростати за одними категоріями і зменшуватись за іншими. При цьому вихідна задача, коли прибуток прямує до максимуму а ризик до мінімуму вочевидь не має загального розв'язку. Тому виділяють пряму задачу, коли прибуток прямує до максимуму, а ризик обмежений, та обернену задачу, коли ризик прямує до мінімуму а прибуток обмежений. В цієї роботі ми розглянемо пряму задачу.

Прибутковість та рівень ризику туристичного підприємства, згідно моделі Марковіца, обчислюється за наступною схемою.

Розраховуємо прибутковість конкретного виду туристичного продукту у кожному році за формулою:

$$\text{Пр}_{ij} = 1 - \frac{\text{ЧВ}_{ij}}{\text{ЧД}_{ij}},$$

де Пр_{ij} – прибутковість i -го виду туристичного продукту у j -му році ($i = \overline{1,6}; j = \overline{1,6}$); ЧВ_{ij} – чисті витрати на організацію турів за i -м видом туристичних послуг у j -му році ($i = \overline{1,6}; j = \overline{1,6}$), тис. грн.; ЧД_{ij} – чисті доходи від реалізації турів за i -м видом туристичних послуг у j -му році ($i = \overline{1,6}; j = \overline{1,6}$), тис. грн.

Визначаємо середню прибутковість i -го виду туристичного продукту за шість років:

$$r_i = \frac{1}{6} \sum_{j=1}^6 \text{Пр}_{ij}.$$

Обчислюємо частку кожного виду туристичного продукту у 2015 році за формулою:

$$w_i = \frac{\text{ЧД}_i}{\sum_{j=1}^6 \text{ЧД}_j}.$$

Прибутковість туристичного підприємства знаходимо як добуток середньої прибутковості i -го виду туристичного продукту та його частки, тобто:

$$z = \sum_{i=1}^6 r_i \times w_i.$$

Обчислюємо кореляційну матрицю доходності між видами туристичного продукту. Коефіцієнти кореляції доходності між видами туристичного продукту наведено у таблиці 3.

Таблиця 3

Кореляційна матриця портфеля туристичного продукту

0,02667	0,010413922	-0,00375	-0,000185201	-0,006097159	-0,007642198
0,01041	0,010599266	0,00255	-5,26457E-5	0,003633295	-0,005490178
-0,00375	0,002552617	0,01108	-0,009877401	0,004126292	0,001657183
-0,00018	-5,26457E-5	-0,00988	0,032268147	0,001365337	0,002795631
-0,00609	0,003633295	0,00412	0,001365337	0,007544325	8,64831E-05
-0,00764	-0,005490178	0,00279	0,002795631	8,64831E-05	0,005674892

Ризик конкретного виду туристичного продукту в моделі розраховується як середнє квадратичне відхилення прибутковості. Загальний рівень ризику туристичного підприємства обчислюється за формулою:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^6 \sigma_i^2 \times w_i^2 + \sum_{i=1}^6 \sum_{j=1, j \neq i}^6 w_i \times w_j \times \sigma_i \times \sigma_j \times \rho_{ij},$$

де w_i – частка i -го виду туристичного продукту у 2015 році; σ_i – середнє квадратичне відхилення прибутковості i -го виду туристичного продукту; ρ_{ij} – коефіцієнти кореляції між видами туристичного продукту.

Для обчислення середнього прибутку та ризикованості портфелю туристичних послуг, що надає фірма застосовано електронні таблиці MS EXCEL. Отримано наступні результати діяльності: прибуток наявного портфелю туристичних послуг на рівні 46,5%, ризикованість складає 5%. Для більш детального аналізу розглянемо показники різних видів туристичного продукту.

Частка пізнавально-екскурсійних турів у західному напрямку (ПЕТЗН) складає 30,7%, ризикованість сегменту 1,8%, середня прибутковість за шість років 36,4%.

Частка спортивного туризму 33,8%, ризикованість 1,1%, середня прибутковість за досліджуваний період 39,1%.

Пізнавально-екскурсійні тури у центральному напрямку (ПЕТЦН) складають 12,9% загального прибутку, ризикованість продукту 1,2%, середня прибутковість за шість років 62,1%.

Частка пізнавально-екскурсійних турів у східному напрямку (ПЕТСН) знаходиться на рівні 8,1%, ризикованість сегменту 1,9%, середня прибутковість за шість років 22,1%.

Паломницькі тури складають 7,5%, ризикованість туристичного продукту 0,9%, середня прибутковість за досліджуваний період 86,3%.

Тури на Одещині складають 7,0% загального прибутку, ризикованість сегменту 0,8%, середня прибутковість за шість років 84,4%.

Аналізуючи роботу підприємства, можливо зробити припущення, що для отримання більшого прибутку потрібно переглянути політику фірми у розрізі видів туристичного продукту, оскільки високоприбуткові тури займають малу частку у загальному прибутку підприємства. За допомогою прикладних пакетів та програм проведемо оптимізацію портфелю з метою отримання найбільшого прибутку за умови, що ризик портфелю не збільшується. Формалізований вигляд прямої задачі за Марковіцем може бути представлений у вигляді:

$$z = \sum_{i=1}^6 r_i \times w_i \rightarrow \max$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^6 \sigma_i^2 \times w_i^2 + \sum_{i=1}^6 \sum_{j \neq i}^6 w_i \times w_j \times \sigma_i \times \sigma_j \times \rho_{ij} \leq \sigma_n^2, \\ \sum_{i=1}^6 w_i = 1, \\ w_i \geq 0. \end{array} \right.$$

де w_i – частка i -го виду туристичного продукту, яку необхідно оптимізувати (змінні величини); σ_i – середнє квадратичне відхилення прибутковості i -го виду туристичного продукту; r_i – середня прибутковість i -го виду туристичного продукту; ρ_{ij} – коефіцієнти кореляції між видами туристичного продукту; $\sigma_n^2 = 0,01$ – очікуваний рівень ризику туристичного підприємства.

Прибутковість оптимального портфелю туристичних послуг складає 69,4%, наявний портфель має прибутковість 46,5%. При цьому проведення діяльності туристичного підприємства згідно оптимального пакету зменшить ризик з 5% до 1%.

Аналіз результатів пошуку оптимального портфелю туристичних послуг демонструє, що найбільш ризикованим сегментом діяльності фірми є спортивний туризм. Це пов'язано з суттєвим впливом природних умов на цей вид відпочинку: відсутність снігу взимку, похолодання влітку тощо. Для пом'якшення ризиків цього сегменту діяльності пропонуємо або зменшення частки спортивного туризму, або страхування ризику, інші економічні важелі.

Для отримання більшого прибутку та зменшення фінансових ризиків підприємству потрібно значно збільшити частку туристичного продукту в Одеському регіоні та кількість паломницьких турів. Ці сегменти діяльності є найменш вразливими у зв'язку з географічними особливостями та менталітетом глибоко віруючих громадян. Проте, слід розумно підходити до зміни структури туристичного продукту, оскільки така зміна потребує значних матеріальних та інших витрат.

Висновки і пропозиції. Диверсифікація діяльності підприємств туристичного бізнесу за основними секторами з метою збільшення прибутковості та зменшення рівня ризикованості є складною задачею. Нами запропоновано один із методів її розв'язання. Перспективи подальших розробок вбачаємо у досконалому дослідженні прикладних аспектів диверсифікації діяльності підприємств туризму, а також розробці практичних заходів та рекомендацій щодо оптимізації туристичного продукту для підприємств різних сфер туристичної індустрії.

Література:

1. Беднарська О. Р. Ризики у міжнародному туризмі: фактори, класифікація, методи оптимізації / О. Р. Беднарська, І. Я. Кулиняк // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Менеджмент та підприємництво в Україні. – 2013. – № 767. – С. 3-8.
2. Голод А. П. Інноваційні фактори безпеки регіональних туристичних систем / А. П. Голод // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. – 2016. – № 15. – С. 164-167.
3. Markowitz H. M. Portfolio Selection. // The Journal of Finance. – March 1952. – №7 (1). – p. 77-91.

***Ярошенко Олександр Сергійович**, аспірант, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", м. Київ*

***Науковий керівник: Стіренко Сергій Григорович**, доктор технічних наук, професор, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", м. Київ*

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ КОРОТКОСТРОКОВОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ПОГОДНИХ ДАНИХ

Оптимізація ресурсів під час виконання технічних операцій у полях є важливою для ефективної діяльності аграрних підприємств. У вирішенні цього питання допомагають засоби контролю та короткострокового прогнозування опадів, температури і вологості ґрунту – показників, що впливають на ефективність внесення добрив [1]. Для більш точного планування поливу доцільно використовувати метеостанції, встановлені безпосередньо біля місця проведення технолонічних операцій, оскільки вони надають більш точні дані, ніж супутниковий прогноз погоди [2]. В даній роботі проводиться аналіз моделей нейронних мереж на прикладі даних з датчику температури ґрунту метеостанції Meteotrek.

Для прогнозування часових даних широко використовуються моделі сімейства ARIMA та LSTM моделі [3]. Ці моделі й були обрані для проектування рішення.

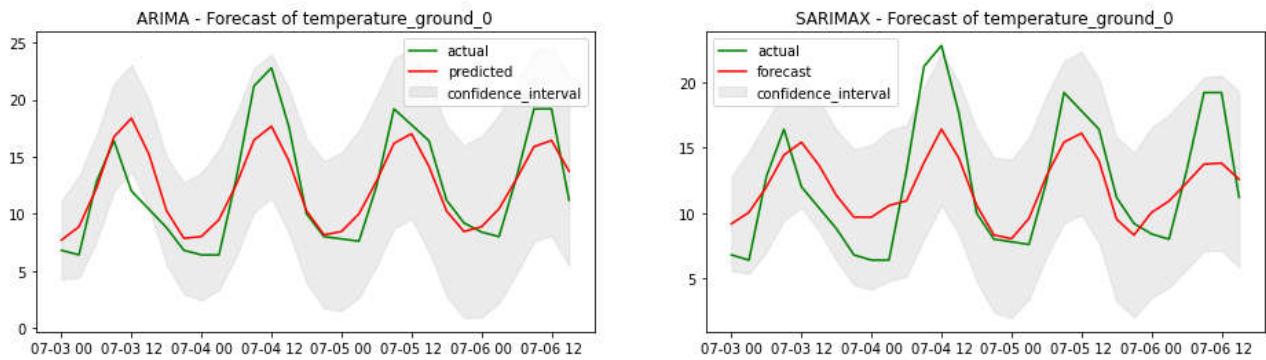


Рис. 1. Результати прогнозування моделей

ARIMA модель поєднує в собі авторегресію (задається параметром p), ковзне середнє (параметр q) та часове зміщення (m). Для моделей ARIMA, SARIMA та SARIMAX в цьому дослідженні було використано бібліотеку `rmtdarima`, яка має функцію для визначення оптимальних параметрів (p , q , m), що відповідають заданому ряду даних [4]. В результаті були отримані моделі та згенеровані короткострокові прогнози, які представлені на Рис 1.

Для порівняння, був створений прогноз за допомогою LSTM-моделі (рис 2). Це архітектура рекурентних нейронних мереж, яка здатна вивчати довгострокові залежності в даних. Незважаючи на те, що модель, використана в експерименті, складається з малої кількості шарів, вона показала кращий результат на прикладі прогнозування даних на 3-денний термін (Таблиця 1).



Рис. 2. Архітектура моделі LSTM

Встановлено, що розбіжність температури в $4-7^{\circ}\text{C}$ має значний вплив на споживання рослинами добрив. При досягненні низьких температур ефективність внесення добрив істотно знижується [5]. Оскільки помилка LSTM-моделі менша за критичний інтервал, то її прогнози можна вважати відносно точними для трактування результату і брати за додаткове джерело даних для прийняття рішення про внесення добрив.

Табл. 1

Оцінка помилки прогнозування

Модель	Помилка	
	MSE	MAE
ARIMA	26.02	4.04
SARIMA	26.19	4.30
SARIMAX	24.19	4.16
LSTM	15.12	3.25

Відповідно до результатів дослідження було встановлено, що LSTM-моделі краще підходять для короткострокового прогнозування даних по температурі ґрунту і прийняття рішень про проведення технічних операцій на полях. Проте, для впровадження рішення на підприємствах доцільно провести подальше дослідження з використанням моделей, які враховують показники з декількох наборів даних, оскільки метеостанції, що були використані для експерименту, надають таку можливість.

Література:

1. Що впливає на ефективність добрив. Частина 1. Ґрунти і клімат. Superagronom.com. URL: <https://superagronom.com/blog/63-scho-vplivaye-na-efektivnist-dobriv-chastina-1-grunti-i-klimat> (дата звернення: 17.09.2022).
2. Ярошенко, О. С. Спосіб збору та обробки метеорологічних даних : магістерська дис. : 123 Комп'ютерна інженерія / Ярошенко Олександр Сергійович. – Київ, 2020. – 14 с.
3. Tang, R., Zeng, F., Chen, Z., Wang, J. S., Huang, C. M., & Wu, Z. (2020). The comparison of predicting storm-time ionospheric TEC by three methods: ARIMA, LSTM, and Seq2Seq. *Atmosphere*, 11(4), 316.
4. Maslim, M., & Arinanda, K. (2020). Motorcycle parts sales forecasting using auto-Regressive Integrated moving average model. *International Journal of Computer Theory and Engineering*, 12(1), 28-31.
5. defosk. ЩО ВПЛИВАЄ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОБРИВ?. Medium. URL: <https://medium.com/horos-tech/що-впливає-на-ефективність-добрив-eeedda9d383a> (дата звернення: 17.09.2022).

Секція 2. Економічні науки

*Boboshko A.O., Student of National Aviation University, Kyiv;
Simakhova A.O., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor,
Professor of Department of Business Analytics
and Digital Economy, National Aviation University*

FEATURES OF ENTERPRISE MANAGEMENT USING MODERN MANAGEMENT TECHNOLOGIES

Today requires from modern managers a more in-depth study of theoretical provisions and practical approaches to the activity of managing the effectiveness of companies. The correctness and rationality of the formulation of strategies and tactics in the management of personnel and the entire process of the company's work forms the basis of the effective functioning of the entire life cycle of the enterprise and its further development. Therefore, every day, economists are engaged in solving management problems, developing scientific approaches to management, as well as introducing modern technologies into it, in order to increase the efficiency of production and labor productivity. From this it follows that consideration of this topic is relevant today, because every entrepreneur is interested in the growth of the power of his company.

With the development and strengthening of the influence of scientific and technical progress, the role of innovation, the types and number of technologies that contribute to the emergence of new products with new characteristics and criteria, which are highly valued in the market, are increasing. Therefore, the process of restructuring the management system from a traditional production and market orientation to a technological orientation, which is capable of achieving this goal, is currently being observed. An important factor in the success of every company is the strategic management of the technological development of the enterprise – technological management.

One of the "main directions of management restructuring and its improvement was the massive use of the latest computer and telecommunication equipment, the formation of highly effective information and management technologies based on it. Tools and methods of applied informatics are used in management. New technologies based on computer technology require radical changes in the organizational structures of management, its regulations, personnel potential, the system of documentation, recording and transmission of information. Of particular importance is the introduction of information management, which greatly expands the possibility of companies using information resources" [1].

The main modern management technologies include: ERP systems, reengineering, engineering, benchmarking, controlling, grading.

In view of the shift in the attention of management in the company to the aspects of social interaction, communications, the role of human resources, as well as taking into account the problematic issues of the social sphere, it will be

appropriate to consider the management system of the social development of the team. The object of the system is the employees of the enterprise, the subject is the managers of the enterprise, and the subject is the management of the social development of the team. Social development of the team is a process of improving the forms and conditions of life of employees through changes in their development, social sphere, and remuneration. Improving the system of social development of the team leads to: an increase in the social activity of the staff, an increase in the efficiency of the enterprise, an increase in the material well-being of the staff [2].

Business process reengineering is one of the most effective innovations in management. It is advisable to use this technology in three cases: the company is in a state of deep crisis (crisis reengineering); the company is in a satisfactory condition, but the forecasts for its development are disappointing; the company tries to achieve more success than its competitors (developmental reengineering). For most Ukrainian enterprises, crisis reengineering is the most relevant [3].

Reengineering can be attributed to radical technologies, because it involves abandoning outdated rules and approaches, neglecting the existing systems, structures and procedures of the organization and radically changing the ways of economic activity. This technology makes it possible to significantly improve the state of the company in a fairly short period of time [4].

So, based on the above analysis, modern management technologies are a complex of innovative and organizational technologies that develop both evolutionary and revolutionary, looking at the development of humanity and its worldview and needs for the current period of time of our civilization.

References:

1. R. M. Zakharchyn Peculiarities and strategic tasks of modern management of organizations / R. M. Zakharchyn [Electronic resource]. – Access mode: http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_14/58.pdf
2. Kondratiuk, K.V. and Buryj, S.A. (2017), “Technology of management”, available at: http://bookss.co.ua/book_rozvitok-socialnoekonomichnih-vidnosin-v-umovah-transformaci-ukrani_782/6_tehnologiya-menedzhmentu (Accessed 30 Aug 2017).
3. Storozhilova, U. L. Development of modern management in Ukraine / U. L. Storozhilova, D. G. Yolkin [Electronic resource]. – Access mode: <Arhiv/EUPMG/2013/Storozhil.pdf>
4. Kravchenko, V.O. (2013), Menedzhment [Management], Atlant, Odesa, Ukraine.

*Архипова Тетяна Василівна, кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри маркетингу ім. А.Ф. Павленка Київського
національного економічного університету ім. В. Гетьмана*

ЩОДО СПІВПРАЦІ ІНТЕРНЕТ ІНДУСТРІЇ ТА ВИЩОЇ ШКОЛИ

Швидкий розвиток комунікаційних технологій вносить концептуальні зміни в організацію бізнес процесів на підприємстві та налагодженні конструктивних, довгострокових відносин з цільовою аудиторією. Представникам академічного середовища, вкрай важливо не лише на теоретичному рівні бути обізнаними з тенденціями, трендами, креативними технологіями, які сприяють досягненню стратегічних та комунікативних цілей підприємства. Важливо імплементувати цей багаж знань в практичну діяльність підприємства і на виході, завдяки синтезу теорії і практики, виявити та продукувати ефективні та результативні інструменти управління комунікацією підприємства в інтернет просторі, що посилить його конкурентоздатність та прибутковість.

Втім, реалії сьогодення не завжди сприяють налагодженню плідної співпраці викладача з представниками інтернет індустрії. Серед причин низької зацікавленості підприємств у партнерських стосунках із освітянами є жорсткі відмінності у стандартах навчання і в стандартах роботи на підприємстві та вирішенні польових завдань, вимога щодо повної зайнятості працівника, бюрократизмом процедурних питань, пов'язаних із просуванням запиту від навчального закладу до керівництва підприємства, ризик витоку інформації про роботу установи.

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є підвищення кваліфікації викладача. Однак і тут виникають проблеми. Динамічні зміни, які відбуваються в каналах, інструментах діджитал індустрії вносять дисбаланс в отриманих знаннях та навичках. Те, що було актуальним й результативним вчора, сьогодні зазнало кардинальних змін. Відтак, виникає нагальна необхідність систематично відвідувати тренінги, семінари, які б підтримували на належному рівні компетентність та фаховість викладача, що, в свою чергу, потребує значних фінансових ресурсів.

Спільнота освітян намагається самостійно вирішувати цю проблему, шляхом залучення до воркшопів, тренінгів, вебінарів на добровільних засадах представників інтернет індустрії. Однак, проведення таких заходів потребує наявності вільного часу як у представників бізнесу так і організаторів вищої школи та інших ресурсів.

Усвідомлюючи розрив між теоретичною освітою і практикою, у темпах розвитку бізнес-контексту і не своєчасності адаптації освітніх програм, що призводить до значного професійно-кваліфікаційного дисбалансу на ринку праці, необхідно створити об'єднуючу структурну одиницю, яка б стикувала та на певному відрізку часу курирувала взаємно зацікавлені організації. А також, оперативно усувала можливі протиріччя, підтримувала взаємний інтерес,

рівновагу у співпраці, розробляла та реалізовувала стратегію безпосередньої взаємодії, за необхідності фінансовий допінг.

Література:

1. Т. Стежар. Інвестиція в завтра. Як бізнес змінює освіту в Україні. 15.04.2021 <https://www.unian.ua/society/yak-biznes-zminyuye-osvitu-v-ukrajini-vdaliy-priklad-metinvest-politehnika-novini-ukrajini-11389021.html>
2. Співпраця науки та бізнесу дає результати. 05.2021 <https://meest-online.com/science/technology/spivpratsya-nauku-ta-biznesu-daje-rezultaty/>
3. А. Шупарський. Індустрія та освіта: яка межа цієї взаємодії? 28.02.20 <https://osvita.ua/vnz/71306/>

*Басок Алла Миколаївна, аспірантка кафедри аудиту,
Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана, м. Київ, Україна*

*Науковий керівник: Петрик Олена Анатоліївна, професор,
доктор економічних наук, Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана, м. Київ, Україна*

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДГОТОВКИ ЗВІТУ ПРО УПРАВЛІННЯ

Зміни до Закону України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні» №2164-VIII від 05.10.2017 передбачають подання для окремих груп підприємств Звіту про управління. Цим законом Звіт про управління визначено як документ, що містить фінансову та нефінансову інформацію, яка характеризує стан і перспективи розвитку підприємства та розкриває основні ризики і невизначеності його діяльності [1].

Підготовка та інформаційне наповнення звіту про управління у вітчизняній практиці регламентується «Методичними рекомендаціями зі складання звіту про управління» [2], які не обмежують підприємства щодо обсягу висвітленої інформації. Дані рекомендації більшою мірою повторюють та розкривають основні підходи до оприлюднення нефінансової інформації, що були визначені в Директивах 2013/34/ЄС [3] та 2014/95/ЄС [4]. Однак, якщо вищезазначені Директиви є обов'язковими до виконання підприємствами, які зобов'язані розкривати нефінансову інформацію, то вітчизняні методичні рекомендації є лише одним з можливих варіантів її представлення. В табл. 1 наведено напрями розкриття інформації, які регламентуються Методичними рекомендаціями зі складання звіту про управління та Директивами ЄС.

Як бачимо з представленого порівняння Методичні рекомендацій зі складання Звіту про управління практично дублюють всі основні положення Директив ЄС, що свідчить про гармонізацію вітчизняного законодавства з

європейським в частині формування фінансової та нефінансової інформації у звіті.

Таблиця 1

**Порівняння напрямів формування інформації відповідно до вітчизняних
Методичних рекомендацій зі складання Звіту про управління,
Директиви 2013/34/ЄС та Директиви 2014/95/ЄС**

Методичні рекомендації зі складання Звіту про управління (р. II, п. 2, п. 4)	Директива 2013/34/ЄС (ст. 19)	Директива 2014/95/ЄС (ст. 1)
<p>Напрями формування звіту:</p> <ul style="list-style-type: none"> - організаційна структура та опис діяльності підприємства; - результати діяльності; - ліквідність та зобов'язання; - екологічні аспекти; - соціальні аспекти та кадрова політика; - ризики; - дослідження та інновації; - фінансові інвестиції; - перспективи розвитку; - корпоративне управління (складають підприємства-емітенти цінних паперів, цінні папери яких допущені до торгів на фондових біржах або щодо цінних паперів яких здійснено публічну пропозицію). 	<p>(а) ймовірні перспективи подальшого розвитку підприємства;</p> <p>(б) діяльність у сфері досліджень і розробок;</p> <p>(с) інформація про придбання власних акцій;</p> <p>(d) наявність філій підприємства;</p> <p>(е) використання підприємством фінансових інструментів та, якщо це суттєво для оцінки його активів, зобов'язань, фінансового стану та прибутків і збитків:</p> <p>(і) мета та політика підприємства щодо управління своїми фінансовими ризиками, у тому числі його політика хеджування кожного основного виду прогнозованих операцій, для якого застосовується облік хеджування;</p> <p>(іі) цінний ризик, кредитний ризик, ризик ліквідності та ризик грошових потоків, на які наражається підприємство.</p>	<p>Нефінансова звітність, що містить інформацію в обсязі, необхідному для розуміння розвитку, діяльності, стану та впливу на діяльність підприємства, що стосується, як мінімум, екологічних, соціальних та службових питань, поваги до прав людини, боротьби з корупцією та хабарництвом, включаючи:</p> <p>(а) короткий опис бізнес моделі підприємства;</p> <p>(б) опис політики, яку проводить підприємство стосовно цих питань, включаючи реалізовані процеси належної ретельності;</p> <p>(с) результати цієї політики;</p> <p>(d) основні ризики, пов'язані з тими питаннями, пов'язаними з діяльністю підприємства, включаючи, де це доцільно і пропорційно, його ділові відносини, продукти чи послуги, які можуть спричинити несприятливий вплив у цих сферах, і те, як підприємство управляє цими ризиками;</p> <p>(е) нефінансові ключові показники ефективності, що стосуються конкретного бізнесу.</p>

Джерело: складено автором на основі [2, 3, 4].

Для виконання вимог нормативних документів та якісного складання Звіту про управління необхідно базуватись на даних фінансового та податкового обліку, а також використовувати дані економічного аналізу, статистичну та виробничу інформацію. Також важливо враховувати дані управлінського обліку, який разом з фінансовим обліком є джерелом як фінансової так і нефінансової інформації для звіту, зокрема соціальні та екологічні показники.

Облікова інформація є цінним інформаційним ресурсом для прийняття ефективних рішень не тільки внутрішніми користувачами самого суб'єкта господарювання, але й зовнішніми користувачами.

Разом з тим, враховуючи важливість нефінансової інформації для підготовки Звіту про управління, варто залучати не лише обліковий

персонал, адже частина не фінансової інформації формується не обліком і не в бухгалтерії, а в інших відділах підприємства: маркетингу, логістики, виробничому відділі тощо. Саме тому при підготовці Звіту важливо залучати фахівців з інших відділів, що зможуть забезпечити якісними нефінансовими даними.

Сукупність такого інформаційного забезпечення є основою для підготовки Звіту про управління, що дозволить розгорнуто розкрити стан та перспективи розвитку підприємства.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні» від 16.07.1999 р. № 996-XIV із змінами та доповненнями. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/996-14>
2. Методичні рекомендації зі складання звіту про управління : Наказ Міністерства фінансів України від 07.12.2018 № 982.URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0982201-18#Text>
3. Directive 2013/34/EU of the European Parliament and of the Council of 26 June 2013 on the annual financial statements, consolidated financial statements and related reports of certain types of undertakings, amending Directive 2006/43/EC of the European Parliament and of the Council and repealing Council Directives 78/660/EEC and 83/349/EEC. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32013L0034>
4. Directive 2014/95/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014, amending Directive 2013/34/EU as regards disclosure of nonfinancial and diversity information by certain large undertakings and groups. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32014L0095&qid=1658081834370>

Білий Денис Іванович, аспірант кафедри міжнародної економіки, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана

Науковий керівник: Столярчук Ярослава Михайлівна, професор, доктор економічних наук, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана

СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ІНСТИТУТУ НЕДЕРЖАВНИХ ПЕНСІЙНИХ ФОНДІВ В УКРАЇНІ

Завдяки намаганням здійснити реформу пенсійної системи, в Україні з'явився такий механізм здійснення пенсійних накопичень як недержавні пенсійні фонди (НПФ). Дана інституція дозволяє громадянам здійснювати накопичення на добровільній основі, користуючись послугами приватних

суб'єктів фінансового ринку України. Дослідити поточний рівень розвитку сегменту недержавних пенсійних фондів можна завдяки статистичним даним Української асоціації інвестиційного бізнесу. Згідно зі статистикою, станом на кінець третього кварталу 2021 року в Україні налічувалось 57 НПФ без урахування фонду НБУ. Загальні активи НПФ склали 2,12 млрд грн на кінець вересня 2021 року (з урахуванням фонду НБУ – 3,79 млрд грн). Усі НПФ в Україні за видом поділяються на відкриті (учасниками можуть бути будь-які фізичні особи незалежно від місця та характеру їх роботи), корпоративні (засновником є юридична особа-роботодавець або декілька юридичних осіб-роботодавців) та професійні (засновниками можуть бути організації роботодавців, їх об'єднання, об'єднання громадян, професійні спілки, їх об'єднання або фізичні особи, пов'язані за родом їх професійної діяльності (занять), визначеної у статуті фонду) [1].

Кожен НПФ користується послугами таких основних суб'єктів:

- адміністратори пенсійних фондів – ведення обліку пенсійних активів учасників та організація пенсійних виплат;
- компанії з управління активами – реалізація інвестиційної політики НПФ;
- зберігачі (депозитарні установи) – відповідають за підтвердження прав власності на цінні папери;
- аудитори – здійснюють нагляд за фінансовою звітністю.

Якщо говорити про особливості організації роботи НПФ, то можна виділити наступні пункти:

- недержавне пенсійне забезпечення дозволяє (на розсуд учасника) починати отримувати пенсійні виплати на 10 років раніше досягнення пенсійного віку [2];
- у разі смерті учасника пенсійні активи переходять у спадок згідно чинного законодавства;
- при виникненні гострої необхідності в фінансових ресурсах (перелік випадків законодавчо визначений) учасник НПФ може отримати виплату пенсії достроково;
- пенсійні активи можна перевести до іншого НПФ;
- розмір пенсійних внесків та їх частота не є фіксованими;
- мінімальний строк отримання пенсійних виплат 10 років;
- НПФ – неприбуткова організація, яка не є платником податку з прибутку;
- 60% від отриманих пенсійних виплат НПФ оподатковуються ПДФО та військовим збором (18% та 1,5% відповідно станом на першу половину 2022 року) [3];
- від оподаткування звільняються учасники старше 70 років, учасники-інваліди першої групи, спадкоємці учасника першого ступеня спорідненості;
- протягом здійснення пенсійних внесків учасники мають право на податкову знижку та повернути 18% з суми пенсійних внесків;

- можливість одноразової виплати пенсії НПФ, якщо сума не більша за 125 580 грн станом на 1 грудня 2022 р.

Перераховані особливості НПФ надають можливість визначити переваги та недоліки здійснення пенсійних накопичень в НПФ. До переваг можна віднести:

- учасники мають можливість інвестувати в корпоративні цінні папери при цьому не сплачуючи податки та реінвестуючи отримані доходи;
- можливість повертати ПДФО зі сплачених пенсійних внесків;
- опція коригування початку здійснення пенсійних виплат (в межах десяти років до та після настання офіційного пенсійного віку);

З недоліків НПФ слід відзначити:

• Доволі незначна частина НПФ здатна виконувати свою основну функцію – покривати інфляцію доходами від інвестування. Так, з проаналізованих 17 НПФ під адмініструванням ТОВ «АЦПО» лише один НПФ (ВНПФ «ОТП Пенсія») зміг перекрити інфляцію з моменту свого створення. З 57 функціонуючих НПФ 4 займають 52,66% вартості чистих активів усіх НПФ станом на кінець вересня 2021 року.

• Відсутність державних компенсацій у разі нездатності НПФ перекривати інфляцію інвестиційними доходами.

• Ризик маніпуляції інвестиційним портфелем НПФ з боку управляючої компанії.

• Низька ефективність НПФ з активами до 50 млн грн, через значні витрати на обслуговування діяльності [4].

З останніх зрушень в практиці НПФ стало відшкодування ФГВФО на користь ВНПФ «Перший національний відкритий пенсійний фонд» 30,5 млн грн, що знаходились на депозитних рахунках збанкрутілого Імексбанку. Справа в тому, що на кошти інвесторів (вкладників) у пенсійні програми не поширюються гарантовані виплати з Фонду гарантування вкладів фізичних осіб. Даний прецедент підвищує рівень надійності, адже зазвичай державні папери та депозити складають 80%-90% портфеля активів НПФ [5].

Отже, можна зробити висновок про значне підвищення довіри населення до інституту НПФ. Проте, даний сегмент ринку пенсійних накопичень все ще залишається несуттєвим. На жаль, практика знецінення активів НПФ та фондів в Україні протягом кризи 2008-2009 років все ще стримує громадян від довгострокових інвестицій у інституту спільного інвестування та пенсійні фонди. Необхідний ще не один десяток років для повернення довіри інвесторів до фондового ринку України загалом, а потім вже до різного роду інституційних гравців, котрі пропонують свої послуги з забезпечення довгострокових накопичень на даному ринку.

Література:

1. Українська асоціація інвестиційного бізнесу. URL: <https://www.uaib.com.ua/>.
2. ЗУ «Про загальнообов'язкове державне пенсійне страхування». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1058-15#Text>.
3. Податковий кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text>.
4. Офіційний сайт ТОВ «Адміністратор пенсійного фонду «Центр персоніфікованого обліку». URL: <https://асро.com.ua/>.
5. Інформаційний ресурс SMIDA. URL: <https://www.smida.gov.ua/news/allnews/sudzobovazavfondgarantuvannavkladivviplatiti305mlnigrivennpf>.

Ганіч Світлана Сергіївна, студентка, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського", м. Київ

СУЧАСНИЙ СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНОГО РИНКУ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Кондитерська галузь – одна з галузей харчової промисловості України, що найбільш динамічно розвивається. Місткість внутрішнього ринку кондитерських виробів України характеризується динамічним зростанням: протягом 2014-2021 років продажі зросли з 90353,6 млн. грн до 172804,5 млн. грн, тобто приріст становив 82450,9 млн. грн згідно з даними Державної служби статистики України [1]. Розглянемо розвиток кондитерської галузі в динаміці на рисунку 1 та 2:

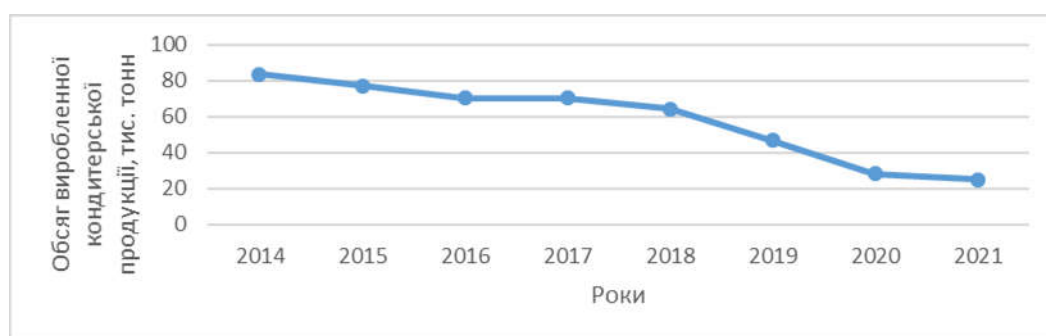


Рис. 1 – Динаміка виробництва кондитерської продукції у кількісному вираженні

Джерело: складено автором за [1]

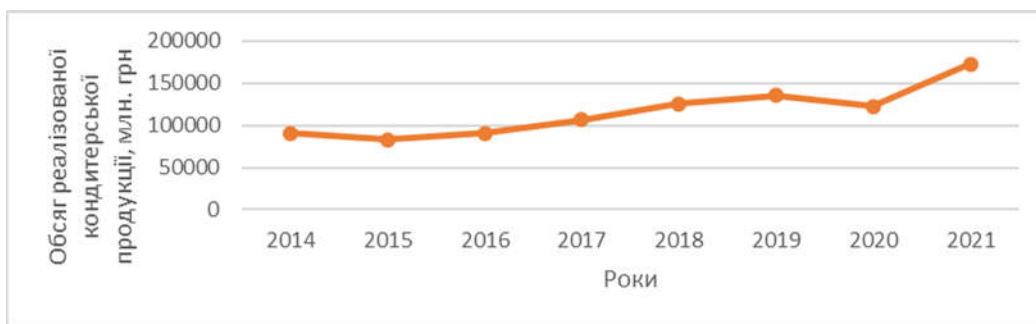


Рис. 2 – Динаміка реалізації кондитерської продукції у вартісному вираженні

Джерело: складено автором за [1]

Хоча рисунок 1 демонструє постійне спадання, ми також бачимо з рисунку 2, що реалізація кондитерських виробів має тенденцію до зростання.

А враховуючи загальну тенденцію до росту цін, що можна спостерігати дивлячись на зростаючу динаміку індексу споживчих цін (від 101% до 110% за останні 7 років [1]), можемо дійти висновку, що ріст вартісних показників очевидно завдячує загальному зростанню цін на продукцію та інфляції.

Як бачимо, в кондитерській галузі виникла проблема спаду виробництва, причини якої можемо виділити наступні:

- політична ситуація в країні,
- динаміка до зниження кількості населення,
- зниження загальної купівельної здатності населення,
- збільшення собівартості продукції [2].

Вважаємо, що головними перспективними напрямками розвитку галузі мають бути:

- ріст експорту товарів,
- покращення якості самої продукції,
- робота з формуванням репутації компанії та іміджу торгової марки,
- оптимізація виробництва шляхом вдосконалення законодавчої бази.

Як бачимо, виробництво кондитерських виробів знижується з року в рік, але при цьому їх реалізація росте у вартісному вираженні. Згідно з результатами дослідження очевидно, що підвищення вартісних показників реалізації підтримується за рахунок зростання цін на продукцію. Це зумовлено загальним фінансово – економічним станом в країні, а також збільшенням собівартості продукції. Кондитерська галузь в цілому може вважатись перспективною, але виробникам в цій галузі варто збільшити експорт, покращити якість товарів та працювати з іміджем торгової марки, також пропонуємо оптимізувати виробництво шляхом вдосконалення законодавчої бази.

Література:

1. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

2. Міщенко В. А. Проблеми стабільності фінансового стану підприємств кондитерської галузі / А. В. Міщенко, П. М. Фоцій, І. І. Горобець // Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит = Energy saving. Power engineering. Energy audit. – 2021. – №1-2 (155-156). – С. 52-58.

Дусь Юлія Юріївна, магістрант, “Комерційна діяльність та логістика”, ДВНЗ “Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана”

ЗБУТОВА ДІЯЛЬНІСТЬ В УМОВАХ ВІЙНИ НА РИНКУ ОДЯГУ ТА ВЗУТТЯ

Однією з найголовніших цілей будь-якого підприємства є отримання прибутку. Тому такий аспект як збутова діяльність стає ключовим, бо є завершальним етапом, який підсумовує діяльність по плануванню, виробництву, пошуку партнерів і доведенню кінцевої продукції до покупців.

Можна сказати, що збут – це привернення уваги кінцевих споживачів до продукції та здатність перетворювати потенційних клієнтів на покупців. Тобто, його мета – збільшення об’єму продажів для забезпечення постійного прибутку підприємства і задоволення потреб цільової аудиторії.

За даними держстату, у довоєнному 2021 році обсяги роздрібної торгівлі в Україні зросли майже на 11% порівняно із попереднім роком. Але під час війни торгівля, як галузь, що є ланкою між виробниками та покупцями, зазнає ударів з багатьох боків: ускладнена логістика, дефіцит товару, підвищення цін, руйнування інфраструктури. Це змушує виробників та продавців товарів, в тому числі одягом та взуттям, приймати рішення щодо оптимізації витрат, трансформації бізнес-процесів [5].

Від початку війни закриті магазини кількох великих міжнародних мереж, зокрема Inditex (марки Zara, Bershka, Oysho, Pull&Bear, Stradivarius) та H&M. До війни ці магазини переважно були основними орендарями ТРЦ, які генерували потік відвідувачів.

Проте є й мережі, що повернулися до покупців після перерви у березні, наприклад, компанія Argo, яка продає в Україні бренди Benetton, Mango, Desigual, Parfois, Sisley, Lee Cooper, Vero Moda та інші. Компанія INTERTOP взагалі відкрила перший магазин у Львові вже вкінці лютого на прохання людей, які хотіли продовжувати працювати та робити внесок в економіку країни [5].

Основними гравцями на ринку були міжнародні бренди, а частка імпорту одягу та взуття в Україні становила 80%. Проте з весни виникли перебої з постачанням товару, дещо зменшився також попит на брендову продукцію. Багато міжнародних компаній залишили український ринок. Це спричинило зменшення обсягу імпорту одягу і взуття на 60%. Тому великою

проблемою для компаній на ринку від початку війни стала обмеженість асортименту [4].

Мультибрендовий ритейлер ARGO – з 52 магазинами в мережі – скоротив ввезення модних колекцій з-за кордону більше ніж на 50 %. Представники компанії незадоволені тим, що торгувати доводилося залишками на складах. Це породжує дефіцит актуального імпортного одягу, адже половину весняних та літніх товарів не вдалося отримати з-за кордону.

INTERTOP отримав менше ніж 45 % замовленого асортименту від понад 200 світових виробників, колекції яких представлені в його мережі. Також скоротилось замовлення товарів на осінньо-зимовий період. Через ускладнену логістику товар важче привозити, але працівники роблять все можливе, щоб магазини були укомплектовані товаром та люди змогли обрати необхідне їм [9].

З іншого боку, така ситуація на ринку дає змогу українським виробникам закріпитись на ринку. Цьому сприяє не лише дефіцит товарів, але й патріотизм і прагнення людей купувати товари made in Ukraine. Схожа ситуація була під час Революції Гідності 8 років тому, коли на ринку закріпились такі українські бренди як VOVK, Goldi та Must Have.

Окрім дефіциту товару з початком війни ускладнилась доставка товарів по Україні через військові дії, порушення транспортної інфраструктури, дефіцит палива. Тому компаніям довелося приймати рішення щодо оптимізації витрат. Наприклад, INTERTOP вирішила ввести на початку передплату за онлайн-замовлення. Товари доставляли у відкриті магазини INTERTOP та у відділення «Нової пошти», аби люди, які покинули домівки без потрібного одягу і взуття, могли їх купити.

Наступна проблема – підвищення цін практично на всі товари, в тому числі на одяг і взуття. На це вплинуло як здорожчання логістики та зростання курсу долара, так і те, що товарів на ринку стало менше. Компанія INTERTOP має в своєму асортименті як дорогі бренди, так і більш дешевий сегмент повсякденного одягу та взуття. Таким чином, завдяки акціям та спеціальним пропозиціям на сайті і в мобільному додатку людям вдається знайти та придбати необхідний їм товар за доступною ціною.

Та все ж сайт та мобільний додаток компанії мають тенденцію до зниження, бо часи вимагають від людей оперативно вибирати речі з попередньою приміркою, щоб уникнути зайвих витрат часу та грошей. Сьогодні близько 70% покупок проходять саме через офлайн. Щоб покращити клієнтський досвід та оптимізувати деякі операційні витрати, з червня ритейлер INTERTOP відновила програму лояльності та повернула можливість використовувати бонуси [8].

Щодо географії замовлень, то серед ТОП-5 міст за продажами – Київ, Львів, Дніпро, Одеса та Черкаси. Звісно, динаміка продажів на сході країни дуже сильно впала – якщо у лютому це було 20%, то у травні – у 5 разів менша. Але загалом динаміка така, що частка продажів зараз найбільша у Києві та на заході країни [8].

Викликом для компаній зараз також є планування діяльності. Директорка з маркетингу компанії INTERTOP називає планування в умовах війни найскладнішим процесом: незрозуміло, який із регіонів у якому стані буде найближчим часом; як довго триватиме війна та наскільки затягнеться повоєнний період. Однак у INTERTOP все одно намагаються скласти якісь плани та прораховувати ризики [10].

І це стосується власне всіх процесів. Бізнесу не потрібно чекати закінчення війни, а продовжувати працювати, оновлюватись та ефективно використовувати поточний час. Компанії продовжують створювати нові товари та послуги, нові проекти. Особливо це стосується товарів з патріотичними написами, принтами тощо.

Наприклад, INTERTOP спільно з Укрпоштою представили офіційний мерч із сенсаційною маркою «Російський військовий корабель», 5% від суми продажів якого йдуть на підтримку ЗСУ. Футболки та світшоти вийшли у двох колірних варіантах – чорному та білому. Вже у перший день продаж мерчу побив усі рекорди: першу партію футболок розпродали лише за три години. Кожна четверта футболка, продана на сайті, була футболкою з колекції [2].

За час російського вторгнення збитки торгівлі одягом склали близько 11% від загальних витрат торгівлі. І це тільки що стосується великих мереж, тому загальна сума збитків зважаючи на регіональні мережі, немережеві торгові точки буде набагато більша [5].

Але незважаючи на це більшість компаній на ринку в Україні продовжують працювати та трансформуватись задля збереження максимальної кількості робочих місць та ефективної роботи компанії задля розвитку, руху економіки та допомоги ЗСУ. З початку війни компанії передали мільйони гривень на потреби армії і планують продовжувати це робити й надалі.

Література:

1. Дослідження: Український e-commerce під час війни URL: <https://investory.news/doslidzhennya-ukrainskij-e-commerce-pid-chas-vijni/>
2. Найзначніші колаборації на українському ринку з початку війни 2022 року URL: <https://psm7.com/uk/articles/samye-znachimye-kollaboracii-na-ukrainskom-rynke-s-nachala-vojny-2022-goda.html>
3. Торговля під вогнем URL: <https://biz.nv.ua/ukr/consmarket/shcho-vidbulosya-z-ukrajinskimi-torgovelnimi-merezhami-pid-chas-drugogo-misyacya-viyni-detalny-rozklad-50237101.html>
4. Ціна змін. Трансформація роздрібної торгівлі під час війни URL: <https://hub.kyivstar.ua/news/czina-zmin-transformacziya-rozdribnoyi-torgivli-pid-chas-vijny/>
5. Як війна вдарила по торгівлі та що зможуть купити українці в магазинах URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-61829345>
6. Як працює fashion-ритейл в умовах війни URL: <https://speka.media/biznes-pid-cas-viini/yak-pracyuje-fashion-riteil-v-umovax-viini-keis-intertop-ukraine-9dm609>

7. Як ринок одягу змінився з початку війни? URL: https://galinfo.com.ua/news/yak_rynok_odyagu_zminyvsya_z_pochatku_viyny_388773.html

8. Як український бізнес трансформується в умовах війни URL: <https://delo.ua/uk/business/yak-ukrayinskii-biznes-transformujetsya-v-umovax-viini-dosvid-intertop-eurotrips-ta-rozetka-395028/>

Ковтуник Інна Іванівна, кандидат географічних наук, старший викладач кафедри туризму та готельно-ресторанної справи природничо-економічного факультету, Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, м. Кам'янець-Подільський

МІСЦЕ ТУРИЗМУ В СВІТОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Значення і роль туризму в наш час для розвитку економіки держав, задоволення запитів особистості, взаємозбагачення соціальних зв'язків між країнами неможливо переоцінити. Туризм став ознакою сучасного стилю життя, важливим елементом розвитку світової економіки, а також впливовим чинником міжнародних інтеграційних процесів. Туристична індустрія в наш час перетворилася в провідну галузь, рентабельність якої майже не поступається провідному автомобілебудуванню, видобутку енергоносіїв і високотехнологічному сектору. В багатьох державах світу туристична індустрія є потужним, а часто і єдиним платником податків, забезпечує надходження іноземної валюти в національну економіку, позитивно впливає на інвестиційний клімат і зовнішньоекономічний імідж держави.

Значення туризму як джерела валютних надходжень, розширення міжнародних контактів, постійно зростає. За даними Всесвітньої туристичної організації (UNWTO), внесок туризму в світову економіку становить 10,9% від світового ВВП. До обслуговування такої кількості туристів по всьому світу залучається величезна кількість багатьох фахівців суміжних із туризмом галузей, які і складають базу індустрії та інфраструктури туризму. На сьогодні, в індустрії туризму зайнято 130 млн. чоловік (кожний 15-й).

Існує прямий зв'язок між тенденціями розвитку індустрії туризму і загальними економічними, соціальними і технічними досягненнями. Зростаючий рівень життя в розвинених індустріальних країнах світу веде до зростання тривалості відпусток і досить високого рівня пенсійного забезпечення, що також має значний вплив на розвиток туризму. В практиці туристичної діяльності розрізняють країни-постачальники туристів (країни-генератори) і країни, які приймають туристів (країни-реципієнти). До перших можуть бути віднесені: США, Німеччина, Велика Британія, Японія, Китай та ін. До других – Франція, США, Іспанія, Італія, Німеччина, Велика Британія та ін. Як бачимо деякі країни світу є як країнами-генераторами, так і країнами-реципієнтами в туризмі. Туристи з найбільш

розвинутих країн світу – США, Німеччина, Японія, Велика Британія більше залишають коштів у закордонних подорожах, ніж туристи з інших країн.

Експерти UNWTO вказують на те, що існує чіткий взаємозв'язок між тенденціями розвитку туризму і загальним станом економіки в тій чи іншій країні [1, с. 375].

Різниця між доходом країни від експорту (видимого і невидимого) і вартістю імпорту (видимого і невидимого) називається платіжним балансом. Платіжний баланс може бути позитивним або негативним. Усі країни світу прагнуть до збільшення доходів від туризму і докладають серйозні зусилля для залучення в країну іноземних туристів. Десять країн з позитивним сальдо туристичного балансу: Іспанія, Італія, США, Франція, Туреччина, Мексика, Греція, Португалія, Австрія, Угорщина. Десять країн з від'ємним сальдо туристичного балансу: Німеччина, Японія, Велика Британія, Нідерланди, Бельгія, Швеція, Канада, Норвегія, Данія, Фінляндія.

Україна з її величезним рекреаційно-туристичним потенціалом має всі шанси ввійти до лідерів серед країн світу з високим рівнем розвитку туризму.

Література:

1. Александрова А. Ю. Міжнародний туризм: навч. посіб. / А. Ю. Александрова. – М.: КноРус, 2010. – 464 с.

Конюшенко Тетяна Юрївна, студентка, Державний торговельно-економічний університет, м. Київ

Науковий керівник: Нежива Марія Олександрівна, кандидат економічних наук, доцент, Державний торговельно-економічний університет, м. Київ

ПРАКСЕОЛОГІЧНІ ОСНОВИ АУДИТУ ОПОДАТКУВАННЯ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ

Необхідність розвитку аудиту в питаннях оподаткування суб'єктів господарювання в Україні є важливою, адже подальший розвиток економіки неможливий без реформування. Перш за все, це є необхідністю для стабілізації ринку економіки, особливо під час військового стану.

Податки є обов'язковими платежами, найбільш вагомим джерелом формування доходної частини державного бюджету України. Основи та принципи формування системи оподаткування в Україні, перелік загальнодержавних та місцевих податків і зборів, а також права та обов'язки платників податків визначаються в Податковому кодексі України [1]. Податкова система, стандарти бухгалтерського обліку та їх взаємозв'язок мають суттєвий вплив на стабільність функціонування бюджетно-фінансових відносин у суспільстві. Особлива роль у налагодженні такого взаємозв'язку належить аудиту.

Проблема розвитку аудиторської діяльності в Україні полягає у тому, аби виробити комплексний, системний підхід до аудиту оподаткування. В Україні зараз функціонує велика кількість аудиторських організацій та індивідуальних аудиторів, проте вони часто стикаються з проблемами організаційного та методичного характеру, вирішення яких потребує і вдосконалення теорії та практики аудиту.

Податки мають велике значення у формуванні бюджету. За останні роки політика нашої держави спрямована на впорядкування сплати податків та на стимулювання їх повноти і своєчасності. Саме це має привести сприятливе створення умов для економічної безпеки країни. Оподаткування суб'єктів підприємницької діяльності є одним із найважливіших і найефективніших важелів державного регулювання ринкової економіки України. Важливу роль у забезпеченні надходжень до державного бюджету податків відіграє податковий облік, завдяки додержанню умов якого, держава забезпечує правильні і точні розрахунки податкових зобов'язань.

Податковий облік є підсистемою бухгалтерського обліку, яка за встановленими державою правилами формує інформацію про нарахування та сплату податків і зборів відповідним державним органам, основним завданням якого є контроль за правильністю, своєчасністю і повнотою нарахування та сплати податків і зборів (обов'язкових платежів) [2].

Розвиток більш ефективного проведення аудиту оподаткування суб'єкта господарювання неможливий без аналізу видів та характеристик різних типів махінацій. Аналіз махінацій обов'язково повинен враховувати різні галузі промисловості та різноманітність різних форм власності. Для посилення боротьби з нестачами і розкраданнями, неправильним оформлення первинної документації, помилковим нарахуванням амортизації, проведенням переоцінки тощо необхідно здійснювати внутрішньогосподарський контроль об'єднаними зусиллями всіх спеціалістів, керівників господарських підрозділів та бухгалтерських служб. Підвищення ефективності системи внутрішнього контролю полягає не лише в його своєчасності, але й повноті операцій і процесів, розробці внутрішніх стандартів контролю.

Аудит оподаткування може виконуватись як у рамках традиційного аудиту фінансової звітності, так і при виконанні аудиту спеціального призначення чи інших завдань з надання впевненості, а також при здійсненні аудиторських послуг щодо консультивання клієнта з питань оподаткування, податкової звітності та її відповідності чинному податковому законодавству.

Аудит оподаткування суб'єкта господарювання можна розділити на декілька етапів:

- 1) попередня оцінка системи оподаткування суб'єкта господарювання, що існує;
- 2) планування аудиту оподаткування суб'єкта господарювання;

3) перевірка та підтвердження правильності нарахування та сплати суб'єктом господарювання податків і зборів у бюджет та позабюджетні фонди;

4) узагальнення результатів перевірки, складання аудиторського звіту чи іншого підсумкового документа, який відповідає характеру аудиторського завдання, розроблення рекомендацій для клієнта з питань оподаткування.

Для удосконалення аудиту оподаткування необхідно ввести на законодавчому рівні застосування електронного документообігу. Найактуальнішим на сьогодні є питання прискорення розробок, необхідних для впровадження електронного цифрового підпису підзаконних нормативних актів.

Таким чином, в аудиті оподаткування існує досить багато невирішених питань, тому задля удосконалення системи аудиту, що матиме позитивний вплив не тільки на розвиток аудиторської діяльності в Україні, але і на країну в цілому, треба, по-перше, реформувати нормативно-правову базу. По-друге, підвищити якість послуг для отримання надійності аудиторських суджень. По-третє, підвищувати значимість аудиту для визначення його необхідності і важливості для сучасної ринкової економіки. По-четверте, впроваджувати нові методики задля уникнення помилок і шахрайства (ці методики повинні вирішувати питання в попередженні, в виявленні та реагуванні). Нові методики також повинні містити принцип деталізованих аналітичних процедур.

Література:

1. Податковий кодекс України від 2 грудня 2010 р. № 2755-VI. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text>
2. Макаренко А. Удосконалення оподаткування, обліку та аудиту розрахунків з податку на додану вартість з метою оптимізації податкового навантаження / А. Макаренко, О. Мусійченко // Інвестиції: практика та досвід. – 2021. – № 22. – С. 30-36.

Мамишев Андрій Валентинович, кандидат наук з державного управління, завідувач відділу державного фінансового контролю Відділення методології бухгалтерського обліку та фінансового контролю Науково-дослідного фінансового інституту Державної навчально-наукової установи «Академія фінансового управління», м. Київ

ОЦІНКА ЗАКОНОДАВЧО-НОРМАТИВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІНАНСОВОЇ ЗВІТНОСТІ ДЕРЖАВНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ НА МІЖНАРОДНІ СТАНДАРТИ

У вступній частині Концептуальної основи фінансової звітності зазначено, що «фінансові звіти складаються суб'єктами господарювання і надаються зовнішнім користувачам у різних країнах світу. І хоча такі фінансові звіти можуть виглядати подібними, вони відрізняються один від

одного через соціальні, економічні та законодавчі особливості, притаманні кожній окремій країні» [2]. Цим Рада з Міжнародних стандартів бухгалтерського обліку (РМСБО) обґрунтувала необхідність розроблення концепцій, на яких ґрунтується складання і подання фінансових звітів зовнішнім користувачам, та основною метою якої є допомогти в розробці майбутніх та перегляді існуючих Міжнародних стандартів фінансової звітності (МСФЗ).

Державні підприємства підпадають під категорію суб'єктів господарювання, на які мають поширюватися положення як Концептуальної основи фінансової звітності, так і МСФЗ. Нижче наводиться перелік актів та вимог, який має сформулювати загальне розуміння нормативно-правової основи для запровадження МСФЗ державними підприємствами в Україні, а саме: [8] (стаття 8, 11, 12-1 та 14), [1] (стаття 90), [6] (пункт 2, додаток до Порядку), [7] (пункт 2), [4] (пункт 3), [5] (пункти 1 та 4 Розділу II) та [3] (пункт 1).

Так, відповідно до статті 12-1 Закону України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні» (далі – Закон № 996-XIV) «підприємства, що становлять суспільний інтерес, публічні акціонерні товариства, суб'єкти господарювання, які здійснюють діяльність у видобувних галузях, а також підприємства, які провадять господарську діяльність за видами, перелік яких визначається Кабінетом Міністрів України, складають фінансову звітність та консолідовану фінансову звітність за міжнародними стандартами».

Підприємства, що становлять суспільний інтерес – це підприємства-емітенти цінних паперів, цінні папери яких допущені до торгів на регульованому ринку капіталу або щодо цінних паперів яких здійснено публічну пропозицію, банки, страховики, недержавні пенсійні фонди, інші фінансові установи (крім інших фінансових установ та недержавних пенсійних фондів, що належать до мікропідприємств та малих підприємств) та підприємства, які належать до великих підприємств (стаття 1 Закону № 996).

До категорії «великих» відносяться підприємства, які не відповідають критеріям для середніх підприємств та показники яких на дату складання річної фінансової звітності за рік, що передує звітному, відповідають щонайменше двом із таких критеріїв: балансова вартість активів – понад 20 млн євро; чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) – понад 40 млн євро; середня кількість працівників – понад 250 осіб (стаття 2 Закону № 996).

Аналіз вищенаведеного свідчить, що усі ключові аспекти бухгалтерського обліку та фінансової звітності у національному законодавстві врегульовані. Держава Україна чітко слідує курсом, визначеним в Угоді про асоціацію між Україною та Європейським Союзом (Глава 13 «Законодавство про заснування та діяльність компаній, корпоративне управління, бухгалтерський облік та аудит», стаття 387) [9] щодо впровадження на національному рівні відповідних міжнародних стандартів та поступового наближення до права ЄС у сфері бухгалтерського обліку та аудиту.

Для всіх суб'єктів господарювання фінансова звітність складається за національними положеннями (стандартами) бухгалтерського обліку, або за міжнародними стандартами фінансової звітності або за національними положеннями (стандартами) бухгалтерського обліку в державному секторі.

Щодо діяльності державних підприємств в Україні законодавець визначив, що бухгалтерський облік та фінансова звітність повинні вестися та складатися у порядку, встановленому законодавством. Чинним законодавством передбачена норма для підприємств, що становлять суспільний інтерес, якими зокрема є великі державні підприємства, складати фінансову звітність та консолідовану фінансову звітність за міжнародними стандартами. Для визнання активів, зобов'язань та власного капіталу ті державні підприємства, які не підпадають під категорію «великих», самостійно визначають доцільність застосування міжнародних стандартів фінансової звітності.

Література:

1. Господарський кодекс України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003, № 18, № 19-20, № 21-22, ст.144.
2. Концептуальна основа фінансової звітності, видана Радою з Міжнародних стандартів бухгалтерського обліку. – 2010, вересень.
3. Методичні рекомендації зі складання звіту про управління, затверджені наказом Міністерства фінансів України від 07.12.2018 № 982.
4. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 1 "Загальні вимоги до фінансової звітності": наказ Міністерства фінансів України від 07.02.2013 № 73.
5. Положення про порядок бухгалтерського обліку окремих активів та операцій підприємств державного, комунального секторів економіки і господарських організацій, які володіють та/або користуються об'єктами державної, комунальної власності, затверджене наказом Міністерства фінансів України від 19.12.2006 № 1213.
6. Порядок оприлюднення інформації про діяльність державних унітарних підприємств та господарських товариств, у статутному капіталі яких більше 50 відсотків акцій (часток) належать державі, а також господарських товариств, 50 і більше відсотків акцій (часток) яких належать господарським товариствам, частка держави в яких становить 100 відсотків, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 09.11.2016 № 1067.
7. Порядок подання фінансової звітності, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 28.02.2000 № 419.
8. Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні: Закон України від 16.07.99 № 996-XIV.

9. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони, ратифікована Законом України від 16.09.2014 № 1678-VII.

*Міга Володимира Казимирівна, кандидат економічних наук,
Львівський інститут ПрАТ «ВНЗ «МАУП»»*

АУТСОРСІНГ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ КЕРУВАННЯ

За останні роки набув великої швидкості розвиток бізнесу, який йде найчастіше в практичній площині. На жаль, теорія бізнесу потребує активного розвитку, узагальнення, прогнозування, насичення рахунковим апаратом.

Насамперед, дуже рідкий серед менеджерів термін «аутсорсінг» [1] потребує допоміжного пояснення. Аутсорсінг – це залучення зовнішніх приватних якостей до забезпечення допоміжної діяльності будь-якого економічного суб'єкту.

На етапі поточних років завершено, в основному, розвиток торгівлі продуктами харчування, товарами культурно-побутового та господарського вжитку. Маємо значну мережу різноманітних магазинів, розвинена мережа банків. Галузь в цілому прибуткова. Але кожний менеджер зацікавлений в більшому. Серед новітніх інтересів менеджерів – це ріст авторитету установи, залучення постійних та крупних покупців, можливість впливу на громадську думку. Якщо йдеться про внутрішні фактори, то аналіз впливу треба починати з вимоги до організаційної культури, з якої й починається робота менеджера.

Якщо мова йде про культуру менеджерів, то слід визначити особливо культуру взаємовідносин продавця з покупцем. Питання дуже важливе, тому що організаційна культура найчастіше випереджає персональну культуру продавця. В свою чергу його культура впливає на покупця, і культура покупця також впливає на продавця. Якщо їх культурні відносини співпадають, то слід очікувати продажу, чи миттєво, чи через деякий час. Але, насамперед, слід вирішити якими є сучасні годинні умови до культури взагалі. Згідно з [2] такими є характерні риси поведінки та проява агресивності. Для вирішення цих вимог потрібен з боку менеджера миттєвий аналіз ситуації, який він може зробити якщо володіє теорією питань бізнес-культури. Насамперед треба знати, до якого типу культури належать діючі особи. Аналіз показав, що як культура продавця, так і культура покупця може мати 6 типів:

Таблиця 1

Типи культури продавця та покупця

Тип	Культура продавця	Культура покупця
I	Слідує за менеджером	Слідує за продавцем
II	Слідує за процесом торгу	Слідує за процесом торгу
III	Покупець завжди має рацію	Виробник завжди має рацію
IV	Це можна зробити	Як красивіше перервати торг
V	Роби гарніше ніж конкурент	Побільше тримай паузу
VI	Гармонізація відношень	Гармонізація відношень

З таблиці 1 бачимо, що II та VI типи культури продавця та покупця однакові. Що стосується I, III, IV та V типів, то вони доволі різні. Тому перед менеджером стоїть задача в процесі торгу знівелювати різницю культур обох сторін, та створити умови до здійснення покупки. Безумовно, це має бути вивчено в процесі тренінгів по підвищенню фаху, а також у результаті виховної роботи. Тому їй треба наполегливо шукати нове в підвищені особистої культури насамперед менеджера, а потім – її співробітника. Основне це:

- активне використання наявних можливостей;
- перебудова тактики та процесу торгу взагалі;
- чіткого визначення функцій;
- прогнозування поведінки особистості;
- забезпечення швидкого усунення недоліків;
- удосконалення бізнесу (обладнання, асортименту, ціни, інтер'єру, комфортності);

- підвищення життєвого рівня менеджерів та його співробітників;

Насамперед, треба визначитися що слід розуміти під терміном „бізнес культура”. Аналогічно з [2], бізнес-культура – це складна система різноманітних якостей, куди входять моральні риси, освіта, духовні потреби, зовнішній вигляд, стриманість, професійна здатність, уміння правильно поводитись. Між тим вивчення бізнес-культури – це гостра соціальна проблема тому, що в бізнесі зайнята значна частина населення.

Щоб скоординувати різні організаційні культури треба використати табл.2.

Умови координації бізнес – культур

Номер поля	Культура продавця	Культура покупця	Головне в координації
1	Слідує за менеджером	Слідує за продавцем	Привабливість продавців
2	Покупець завжди має рацію	Виробник завжди має рацію	Вартість
3	Слідує за менеджером	Слідує за продавцем	Привабливість продавців
4	Гармонізація відношень	Гармонізація відношень	Потреба в придбанні
5	Слідує за менеджером	Слідує за продавцем	Вартість
6	Слідує за менеджером	Слідує за продавцем	Вартість
7	Роби гарніше ніж конкурент	Побільше тримай паузу	Потреба в придбанні
8	Покупець завжди має рацію	Виробник завжди має рацію	Потреба в придбанні
9	Покупець завжди має рацію	Виробник завжди має рацію	Довіра до торгової марки

Перелік негативних рис менеджера допомагає управлінцю критично оцінити себе у нестандартній ситуації. Влада менеджера обмежена, але може бути отримана шляхом співробітництва з співробітниками. Маючи власні повноваження менеджер повинен задовольняти як свої особисті, так і потреби своїх підлеглих тому менеджер повинен вміти оцінювати виробничі ситуації і з точки зору етики, і з точки зору управлінських завдань. Ось чому менеджер повинен бути приємним для своїх підлеглих як особистість з високим інтелектом, як людина здібна синхронізувати можливості та здібності особистості з виробничими завданнями.

Стимулювання збуту [3] – це головна мета в аутсорсінгу культури робітників торгівлі. Однак, останнє потребує особливої уваги з боку теоретиків бізнесу.

Можна зробити декілька висновків, стосовно аутсорсінгу культури бізнесу, а саме:

1. Привабливість менеджера більше впливає на реалізацію;
2. Вартість товару не завжди має головну роль;
3. В продажі товарів господарського та культурного призначення, потреба в придбанні повинна бути посилена іншими факторами;
4. Привабливість продавця особливо важна при великих цінах на товар;

5. Менеджер може продати товар за більшу вартість, ніж рядовий продавець.

Отже, аутсорінг націлює менеджерів більш критично оцінювати поведінку й пам'ятати, що продавців та покупців розрізняє не тільки характери, а ще й освіта, громадське положення, вік, настрій. Це дозволяє запобігти розбіжностей між наукою та практикою.

Література:

1. Виходець О. М. Про організаційну культуру управління // Економіка : проблеми теорії та практики : Дніпропетровськ, – ДНДУ, – 2007, – вип..229. – том 11, с. 555-561.
2. Виходець О.М. Аутсорсінг культури менеджерів з продажу // Вісник Львівської фінансової академії, 2007, № 12. – С. 68-73.
3. Захарчин Г. М. Оцінка ефективності організаційної культури підприємства / Г. М. Захарчин, Н. В. Смолінська // Вісник Львівського державного інституту новітніх технологій та управління ім. В. Чорновола. Серія “Економічні науки“. – 2007. – № 1. – С. 275-285.

*Піхняк Тетяна Андріївна, кандидатка економічних наук,
доцентка, Хмельницький університет управління
та права імені Леоніда Юзькова, м. Хмельницький;
Гудзь Вікторія Сергіївна, здобувачка вищої освіти,
Хмельницький університет управління та права
імені Леоніда Юзькова, м. Хмельницький*

ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Підприємство буде успішним при ефективному управлінні: вчасному виявленні певних проблем та швидкому прийняттю вірних управлінських рішень. Для цього потрібно мати достовірну інформацію про стан справ, порядок виконання планів. Значну роль відіграє економічний аналіз, що включає в себе детальне дослідження підприємства і дозволяє вдосконалити всі недоліки.

Економічний аналіз бере участь у всіх етапах процесу прийняття управлінського рішення і сприяє покращенню управлінської діяльності [1, с. 2]. Адже саме на основі результатів економічного аналізу науково обґрунтовуються стратегічні, поточні та оперативні управлінські рішення щодо подальшого функціонування й розвитку підприємства. Щоб економічний аналіз був результативним та допомагав покращити діяльність підприємства, він повинен базуватись на чіткій організації.

Організація економічного аналізу – це система заходів із забезпечення ефективності, організованості, плановірності, обдуманого упорядкування дослідження об'єкта, а також дотримання внутрішньої дисципліни [2, с. 2]. Головним завданням організації економічного аналізу є досягнення поставленої

цілі (пошук шляхів підвищення ефективності господарської діяльності) в найменші терміни і за умови оптимального використання наявних ресурсів.

Основними вимогами до організації економічного аналізу є такі [3, с. 2]:

1) *плановість* – заздалегідь продумана чітка послідовність дій, встановлено строки проведення аналітичного дослідження; 2) *науковість* – основою аналізу мають бути досягнення науки і передової практики, перевірені закони та закономірності, загальновідомі факти, такі як нові форми організації виробництва і праці, види сировини і матеріалів, сучасні енергозберігаючі виробничі й інформаційні технології; 3) *економічність* – раціональне використання ресурсів, економія витрат під час проведення аналізу; економічний ефект має бути значно більшим, ніж затрати самого аналізу; 4) *динамічність і гнучкість форм аналізу* – полягає в передбаченні у плані, програмі аналітичної роботи можливості оперативного внесення щодо виду, методики, інформаційної бази аналізу; 5) *правильне розставлення виконавців аналізу* – за кожним виконавцем-аналітиком має бути закріплена певна ділянка роботи із відповідним рівнем відповідальності; 6) *забезпеченість кваліфікованими кадрами* – залучення до аналітичної роботи професіоналів з відповідною вищою освітою, глибоким рівнем знань і досвідом практичної економічної роботи; 7) *методичне та інформаційне забезпечення* – використання науково-обґрунтованих методичних рекомендацій, методик, вказівок з визначення, оцінювання і прогнозування економічних показників, наприклад продуктивності праці, собівартості продукції, рентабельності виробництва, платоспроможності підприємства; надання виконавцям аналізу необхідних даних, які характеризують діяльність досліджуваного об'єкта в динаміці за ряд років, в цілому і за складовими, в абсолютних і відносних показниках; 8) *організація робочого місця аналітика* – мають бути належні умови праці для високої продуктивності працівника, а саме дотримання усіх санітарно-гігієнічних, соціально-економічних, трудових, юридичних, технічних норм, встановлених законодавством.

Важливим на сьогодні є також забезпечення працівників сучасними засобами обробки, оформлення та передачі інформації – комп'ютерами, калькуляторами, принтерами, факсами, телефонами.

Організація економічного аналізу складається з чотирьох етапів:

Підготовчий – найважливіший, що складається з постановки мети, завдання аналізу, виділення суб'єктів і об'єктів, пошук організаційних форм проведення, розподіл обов'язків між працівниками, формування плану або програми проведення аналізу, встановлення термінів проведення. *Інформаційний* – пошук джерел інформації, необхідних для подальшого аналізу. Основною інформаційною базою про господарські процеси на підприємстві зазвичай вважаються дані бухгалтерського обліку та звітності, які містять всі господарські операції та результати діяльності підприємства. *Аналітичний* – оцінка економічних результатів підприємства, вивчення проблем і недоліків у діяльності, визначення факторів впливу та їх причини. *Підсумковий* – підведення підсумків аналізу, оформлення його результатів, надання висновків і пропозицій. Підсумки та рекомендації мають ґрунтуватися

на сучасних прогресивних технологіях, інноваційних підходах, передовому вітчизняному і зарубіжному досвіді.

Послідовне дотримання кожного етапу може гарантувати реалізацію поставлених цілей в області управління підприємством. Тобто, формування більш досконалої стратегії для подальшого економічного розвитку. Обов'язково потрібно враховувати, що при аналізі ефективність обліково-аналітичної системи залежить від урахування специфіки діяльності підприємства.

Отже, економічний аналіз дає змогу вчасно побачити тенденції розвитку як негативних, так і прогресивних явищ. На основі різних методик аналізу розробляються варіанти управлінських рішень, які допомагають створити сприятливі умови для прогресивного розвитку. Саме від правильного процесу організації економічного аналізу, що є досить складним і багатогранним, залежить успішність проведення аналізу та прийняття управлінських рішень для покращення діяльності підприємства. Організація економічного аналізу має забезпечувати ефективність усіх етапів аналітичної роботи й сприяти у виборі найбільш пріоритетного рішення, яке відповідало б стратегії розвитку підприємства.

Література:

1. Серединська В. М., Загородна О. М. Економічний аналіз: навч. п. Тернопіль: 2010, с. 624.
2. Максименко Д. В., Шулевка О. Ю. Організація економічного аналізу на підприємстві. Науковий вісник Мукачівського державного університету. №23, 2019. С. 197-203.
3. Купалова Г. І. Теорія економічного аналізу: навч. п. Київ: 2018, с.639.

*Перевозова І.В., доктор економічних наук, професор,
Івано-Франківський національний технічний
університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ;*

*Обельницька Х.В., кандидат економічних наук, доцент,
Івано-Франківський національний технічний
університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ;*

*Корнійчук О.А., магістр спеціальності «Підприємництво,
торгівля та біржова діяльність», Івано-Франківський
національний технічний університет нафти і газу,
м. Івано-Франківськ*

ЩОДО АКТУАЛЬНОСТІ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

Розвиток підприємництва в Україні як у соціальному, так і в економічному аспектах повністю залежать від зовнішньоекономічних обставин. Неабиякий вплив на функціонування економіки України має стрімкий ріст науково-технічного прогресу, впровадження новітніх технологій,

електронних розрахунків та військових дій, які ведуться з боку російського агресора. Всі ці фактори впливають на економічну безпеку підприємств незалежно від того, якої вони форми власності. Кожне підприємство повинне самостійно вирішувати питання, пов'язані із захистом своїх активів, фінансів, людського капіталу, інформаційних ресурсів тощо. Будь-яка організація в умовах ринкової економіки вирішує питання по локалізації та усуненню ризиків і загроз, що можуть призвести до небезпеки та банкрутства.

Актуальність тематики щодо формування системи економічної безпеки підприємства в тому, що в умовах невизначеності ринкового середовища суб'єкти господарювання все більше піддаються впливу негативних факторів, ризикують та змушені шукати найбільш оптимальні шляхи захисту власної справи, усунення недоліків та формування такої економічної безпеки свого бізнесу, яка дозволить фірмі розвиватися, відтворюватися та отримувати прибутки, чи стабілізувати свій стан під час військових дій.

Метою даного дослідження є актуалізація щодо формування системи економічної безпеки підприємства в умовах війни. В сучасній науковій літературі приділяється багато уваги проблемам підприємств та зміцнення економічної безпеки суб'єктів господарювання. Усі опрацьовані дослідження підкріплені сучасною науковою думкою вчених, зокрема О. Коробчинського [1], Є. Овчаренка [2], З. Якубовського [3] та багатьох інших. Вивченість даного питання все ж мінімальна, адже незважаючи на численні науково обґрунтовані дослідження великої кількості вчених, в яких представлено теоретико-методичну і практичну базу впровадження та функціонування елементів економічної безпеки на підприємстві, залишаються ще невирішеними питання побудови дієвої системи економічної безпеки підприємства, а особливо за умов військових дій на території країни.

Зазначимо: економічна безпека підприємств є надзвичайно актуальним завданням сучасності, вирішення якого залежить від ґрунтовного вивчення існуючої наукової методології дослідження даного питання та відповідного його використання. Подальший аналіз та систематизація існуючих концепцій побудови системи економічної безпеки підприємства та врахування тенденцій актуального бізнес-оточення за умов війни, дозволить запропонувати адаптаційно-ситуаційний підхід для методологічної основи створення стратегії з використанням інструментів стабілізації фінансово-господарського стану підприємства в умовах військових дій в країні. Даний підхід передбачає використання ситуаційного управління для своєчасної адаптації підприємства до нестабільних факторів економічного середовища та нейтралізації або мінімізації загроз. Це дозволить забезпечити належний рівень економічної безпеки підприємства в конкретному періоді часу та його стійке функціонування в умовах невизначеності.

Література:

1. Коробчинський О. Л. Методика формування системи економічної безпеки підприємства / Актуальні проблеми економіки. – 2009. – № 4(94). – С. 41-45.
2. Овчаренко Є. І. Система економічної безпеки підприємства: формування та цілепокладання: [монографія]. – Лисичанськ: «ПромЕнерго», 2015. – 483 с.
3. Якубовський З. ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА <http://visnykj.wunu.edu.ua/index.php/visnykj/article/viewFile/158/168>

*Рибіна Лариса Олександрівна, кандидат економічних наук,
доцент, Сумський національний аграрний університет, м. Суми;
Корольов Андрій Владиславович, магістрант,
Сумський національний аграрний університет, м. Суми*

ПОТЕНЦІЙНІ ЗАГРОЗИ ДЛЯ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

Стабільний розвиток сільськогосподарського підприємства, як і будь-якого іншого суб'єкта господарювання, залежить від того, наскільки вони захищені від впливу зовнішніх та внутрішніх загроз. Наслідки глобальної економічної чи фінансової кризи, нестабільності цін на енергоносії, мінливість чинного законодавства тощо мають негативний вплив на фінансовий стан і можуть за умови відсутності на підприємстві розробленого комплексу заходів захисту призвести до незворотних наслідків, навіть до банкрутства.

Зовнішні загрози не залежать від діяльності підприємства, вони належать до факторів ризику зовнішнього середовища. Підприємство не має можливості ліквідувати загрозу, але може і повинно розробляти механізми захисту, які б дозволили мінімізувати негативні наслідки для фінансового стану. Внутрішні загрози пов'язані із діяльністю самого підприємства і можуть бути відкориговані і попереджені на відміну від зовнішніх. Із практичного досвіду можна сказати, що внутрішні загрози в основному викликаються навмисними або випадковими помилками фінансового менеджменту підприємства.

Оцінка особливостей сільського господарства, визначення вразливості цієї галузі дозволяє сформувати перелік основних потенційних загроз, які можна згрупувати за певними блоками. По-перше, це фінансовий потенціал. Серед потенційних загроз для фінансової безпеки сільськогосподарського підприємства можна назвати відсутність фінансової стійкості, низьку платоспроможність, зростання заборгованості та низький рівень рентабельності. Вирішення проблеми фінансової нестійкості можливе в деякій мірі з боку держави. Наприклад, стабільне бюджетне фінансування, пільгове кредитування, реструктуризація заборгованостей та надання

страхових послуг на спеціальних умовах з метою забезпечити агробізнес від нестабільної ситуації з цінами та зайнятістю в галузі.

По-друге, – це виробничий потенціал. До загроз цього блоку слід віднести недостатнє забезпечення сировиною та обладнанням, зношення виробничих засобів, втрату виробничої потужності, залежність від імпорту комплектуючих. Реалізація заходів, спрямованих на підтримку процесу відтворення, дозволить зменшити дію дестабілізуючих загроз.

В- третіх, – це ресурсний потенціал. Серед загроз ресурсного блоку слід виділити зменшення площ із необхідною інфраструктурою, недоцільне користування ресурсами, довгий цикл відтворення та сезонність. З метою запобігання руйнуванню родючих ґрунтів необхідно комплексно підходити до усунення ресурсних загроз. Це можна зробити шляхом відмови від екстенсивного способу господарювання та переходу на інтенсивне господарювання. В даний час існує безліч технологій, здатних знизити вплив природно-кліматичних факторів, допомогти відійти від сезонної залежності та тим самим підвищити ефективність виробничої діяльності, скоротити значущість впливу ресурсних загроз.

В-четвертих, – це інноваційний потенціал. В інноваційному блоці слід зазначити такі загрози: технологічне відставання, відсутність достатньої кількості наукових досліджень та їхнє погане фінансування, складність залучення інвестицій в інновації. Технологічний розвиток пов'язаний зі збільшенням фінансування та зростання інвестиційної привабливості сільського господарства.

Системний аналіз факторів, що впливають на фінансову безпеку суб'єктів аграрного сектора в системі національної економіки, дає можливість провести оцінку її поточного рівня, виявити головні проблеми та сформулювати комплексні заходи щодо усунення негативних наслідків загроз.

*Сас Наталія Миколаївна, доктор педагогічних наук, доцент,
Федеральний інститут Парана, місто Курітіба, Бразилія*

СТАНДАРТИЗАЦІЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Інновація – створення нового чи значно покращеного продукту (товару чи послуги), процесу, нового методу маркетингу чи нового організаційного методу у діловій практиці, організації робочого місця чи зовнішніх відносин. Інновації можуть відбуватися у всіх частинах організації та на всіх стадіях життєвого циклу: дослідження, проектування, виготовлення, дистрибуція та маркетинг, обслуговування та можлива утилізація продукції.

Для досягнення сталого успіху на тривалу перспективу організаціям необхідно безперервно керувати всіма аспектами, що створюють здатність до інновацій, та вміти оцінити цю здатність. Міжнародний досвід управління інноваціями закріплено у таких стандартах:

- Проект-менеджмент (Project management), ISO 21500:2012;

- Менеджмент інновацій (Innovation management), BS 7000-1:2008;
- Ризик менеджмент (Risk management), ISO 31000:2009;
- Менеджмент знань (Knowledge management), AS 5037-2005;
- ISO 9004:2009 «Менеджмент задля досягнення стійкого успіху організації».

На нашу думку, особливої уваги серед стандартів у галузі менеджменту інновацій заслуговує останній.

ISO 9004:2009 «Managing for the sustained success of an organization – A quality management approach» («Менеджмент задля досягнення стійкого успіху організації. Підхід менеджмента якості»), являє собою міжнародний консенсус управлінських інструментів, за допомогою яких будь-яка організація може досягти стійкого успіху.

Зокрема, згідно стандарту, організація має: ідентифікувати потребу в інноваціях, встановити та підтримувати ефективним інноваційний процес, забезпечувати його відповідними ресурсами. На встановлення інноваційного процесу та підтримку його в робочому стані в рамках організації впливатимуть такі фактори як: невідкладність впровадження інновації; завдання інновації та їх вплив на продукти, процеси та організаційні структури; прийняття організацією зобов'язань щодо впровадження інновацій; готовність людей до нових викликів та зміни статус-кво – поява та доступність нових технологій.

Керівництво організації має виробити корпоративну стратегію щодо планування та розташування інновацій за пріоритетами; оцінити ризики, що супроводжують інноваційну діяльність, та підготувати заходи, що дозволяють їх уникнути чи мінімізувати. Важливо вміти правильно співвідносити доходи від інновацій з витратами на їх досягнення і не допускати ситуації, коли ефект від інноваційної діяльності може бути порівняний з можливим збитком від неправильних та несвоєчасних дій.

Згідно з підходом ISO 9004 п'ять рівнів зрілості розрізняється організації. Ця диференціація застосовується для самооцінки інноваційної діяльності

1-ий рівень: в організації є деякі приклади впровадження інновацій, нові продукти впроваджуються, але без самого процесу планування впровадження інновацій

2-ий рівень: нові продукти вводяться за конкретної нагоди, але немає планування впровадження інновацій; інноваційна діяльність базується на даних щодо потреб та очікувань клієнтів

3-ій рівень: інноваційний процес для нових продуктів та процесів здатний ідентифікувати зміни в бізнес-середовищі організації та є плани впровадження інновацій

4-ий рівень: інновації розташовуються за пріоритетами, базуються на балансі їхньої невідкладності, доступності ресурсів та стратегії організації; до інноваційних процесів залучені постачальники та партнери; ефективність та результативність інноваційних процесів регулярно оцінюються; інновації використовуються для покращення способу функціонування організації

5-ий рівень: інноваційна діяльність випереджає можливі зміни у бізнес-середовищі організації; щоб уникнути або мінімізувати ідентифіковані ризики, які супроводжують інноваційну діяльність, розроблено запобіжні плани; інновації застосовуються до продуктів, процесів, структур, операційної моделі та системи менеджменту.

Таким чином, у зазначеному стандарті. акумульовано процес втілення інновацій в організації; розкрито чинники, які на нього впливають; зазначено дії керівництва організації з управління інноваціями і визначено рівні інноваційної зрілості організації. У якості перспективи вбачаємо розгляд інших зі згаданих стандартів, визначення їхньої взаємодоповнюваності та проблем застосування в Україні.

Література:

1. Project management), ISO 21500:2012 <https://www.iso.org/standard/50003.htm>
2. Менеджмент інновацій (Innovation management), BS 7000-1:2008 <https://knowledge.bsigroup.com/products/design-management-systems-guide-to-managing-innovation/standard>
3. Ризик менеджмент (Risk management), ISO 31000:2009; https://www.researchgate.net/publication/271447664_Integrovanij_rizik-menedzment_-_sucasnij_pidhid_do_upravlinna_rizikami_INTEGRATED_RISK_MANAGEMENT
4. Менеджмент знань (Knowledge management), AS 5037-2005; <https://www.saiglobal.com/pdftemp/previews/osh/as/as5000/5000/5037-2005.pdf>
5. ISO 9004:2009 «Менеджмент задля досягнення стійкого успіху організації» http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=53225

*Сторожук Тетяна Миколаївна, кандидат економічних наук,
доцент, Державний податковий університет, м. Ірпінь*

РОЛЬ ТА ЗНАЧЕННЯ ЗВІТУ ПРО УПРАВЛІННЯ В СИСТЕМІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Законом України «Про бухгалтерський облік і фінансову звітність в Україні» передбачено складання звіту про управління. Згідно Закону звіт про управління – це документ, що містить фінансову та нефінансову інформацію, яка характеризує стан і перспективи розвитку підприємства та розкриває основні ризики і невизначеності його діяльності [1]. Цей звіт зобов'язані складати і подавати великі підприємства. Середні підприємства мають право не відображати у звіті про управління нефінансову інформацію. Мікропідприємства та малі підприємства звільняються від подання звіту про управління.

В міжнародній практиці, зокрема у міжнародних документах подібний за призначенням і змістом звіт має назву Звіт керівництва або Звіт вищого управлінського персоналу – у Директиві 2013/34/ЄС або Коментарі керівництва

– у МСФЗ [2]. В Канаді та США цей документ носить назву «Звіт керівництва та аналіз», у Великій Британії його називають – «Оцінка діяльності та фінансовий огляд», у Німеччині - Звіт управління. В зарубіжних країнах аналогічний звіт може бути під назвою «Огляд операційних і фінансових показників», «Діловий огляд» чи «Звіт керівництва» і є обов'язковим для суб'єктів господарювання, які є прямими учасниками ринку капіталу» [3, с. 3]. Враховуючи зміст звіту, актуальним питанням є зв'язок звіту про управління із сучасною парадигмою менеджменту та визначення його ролі і значення в покращенні здатності користувачами приймати ефективні управлінські рішення. Сьогодні навіть повний комплект фінансової звітності не надає користувачам повної інформації та розуміння стану справ і результатів діяльності підприємства, а тим більше, перспектив його розвитку. Цього можна досягнути саме через наведення фінансової інформації, яка не регулюється стандартами обліку і звітності, та нефінансової інформації, яка і може бути представлена в Примітках до річної фінансової звітності та у Звіті про управління. Але як і Примітки до річної фінансової звітності вже багато років недооцінені, так і наповнення Звіту про управління часто нехтується як укладачами звітності, так і різного роду користувачами.

Згідно з Положенням з практики «Коментар керівництва», виданого Радою з МСБО, такий звіт є звітом описового характеру, який значно доповнює фінансову звітність суб'єкта господарювання та забезпечує контекст в якому слід трактувати і оцінювати фінансовий стан, результати діяльності і рух грошових коштів підприємства, що звітує. Крім того, цей звіт надає керівництву можливість пояснити свої цілі та стратегії для їх досягнення [4]. Враховуючи наявність у звіті нефінансової інформації, інформації про людський капітал суб'єктів господарювання та можливість висвітлення ризиків недосягнення цілей і завдань та інформації про майбутні плани, прогнози та стратегію підприємства, його аналітичні можливості є на багато більшими та ширшими, на відмінну від річного фінансового звіту підприємств. Відповідно роль та значення Звіту про управління в сучасних умовах господарювання в Україні, тим більше в умовах війни, значно зростає і має бути використана різного роду користувачами як зовнішніми, так і внутрішніми в повній мірі для забезпечення прийняття ефективних економічних рішень.

Література:

1. Законом України «Про бухгалтерський облік і фінансову звітність в Україні». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/996-14#Text>.
2. Директива 2013/34/ЄС Європейського Парламенту і Ради про щорічну фінансову звітність, консолідовану фінансову звітність і пов'язані з ними звіти певних типів компаній. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/MU13169>.
3. Озеран А. Звіт керівництва VS звіт про управління: проблеми відповідності Закону про бухгалтерський облік та світової практики. Бухгалтерський облік і аудит, 2017. №10-11 С. 2-12. URL: https://zakon.help/files/article/9627/Звіт_керівництва_vs_звіт_про_управління.pdf.
4. IFRS Practice Statement Management Commentary URL: <http://www.ifrs.org>.

*Чучкевич Дарина Юрїївна, студентка, Київський національний
університет технологій та дизайну, м. Київ*

*Науковий керівник: Бунда О.М., кандидат економічних наук,
доцент, Київський національний університет
технологій та дизайну, м. Київ*

МЕТОДИКА АУДИТУ ЗАПАСІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Запаси становлять значну частину активів підприємства. Від достовірної оцінки та відображення запасів в обліку залежать показники фінансового стану підприємства, на підставі яких приймаються управлінські рішення.

Аудит виробничих запасів – невід’ємна частина загального аудиту, оскільки вони складають домінуючу частину активів підприємства і тим самим відіграють вагому роль у формуванні структури витрат підприємства, а їх вартість суттєво впливає на рівень рентабельності виробництва. Метою аудиторської перевірки запасів є встановлення законності, достовірності та правильності їх відображення в обліку [1].

Основними завданнями аудиту запасів є

- перевірка фактичної наявності запасів;
- перевірка організації обліку заготівлі, придбання та витрачання запасів;
- перевірка правильності визначення первісної вартості запасів при їх надходженні на підприємство;
- перевірка правильності оформлення надходжень, відпуску та лімітів з відпуску запасів;
- перевірка незавершеного виробництва, правильності формування собівартості продукції;
- визначення правильності ведення синтетичного і аналітичного обліку запасів та відображення операцій із запасами в обліку та звітності [2].

Аудит наявності та руху запасів відбувається в такій послідовності:

- 1) перевірка положень облікової політики в частині виробничих запасів;
- 2) перевірка наявності виробничих запасів, їх класифікації;
- 3) перевірка складського господарства;
- 4) перевірка правильності оцінки виробничих запасів;
- 5) аудит операцій з надходження виробничих запасів;
- 6) аудит операцій з вибуття виробничих запасів;
- 7) перевірка відповідності даних обліку і звітності виробничих запасів.

Аудиторський процес перевірки запасів складається з планування роботи, збору та аналізу інформації, що є необхідною для оцінки достовірності даних з обліку запасів і відображення їх у фінансовій звітності, узагальнення даних аудиту. Для проведення аудиту складається загальний план та програми аудиту.

Аудит виробничих запасів доцільно здійснювати за двома напрямками, зокрема, перевірки їх фактичної наявності та документального контролю. Фактичний контроль аудиту запасів слід розпочати з інвентаризації. Вона дає можливість виявити недостачі або лишки запасів та інші відхилення в обліку, якщо такі мають місце на підприємстві [3].

Аудит запасів має важливе значення для суб'єктів господарювання і йому необхідно приділяти особливу увагу. Аудиторська перевірка забезпечить управлінський процес достовірним, незалежно оціненим інформаційним ресурсом, використання якого дасть змогу здійснити ефективне управління бізнес-процесами, розробити та імплементувати дієві заходи превентивного контролю, що в загальній сукупності сприятиме посиленню можливостей економічного розвитку підприємства.

Література:

1. Аудит: підручник / Г. М. Давидов [та ін.] ; за ред.: Г. М. Давидова, М. В. Кужельного. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2009. – 495 с
2. Адамс Р. Основи аудиту. Аудит: ЮНІТІ, 2013. 398 с.
3. Гордієнко Н. І., Харламова О. В., Мізік Ю. І., Конопліна О. О. Аудит: методика і організація : навч. посіб. 2-ге вид., перероб. і доп. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017.

Швець Каріна Ігорівна, студентка, Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів

АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ЗЛОЧИННОСТІ В УКРАЇНІ У 2016-2020 РР.

Насамперед, економічна злочинність – це негативне соціальне явище, яке живить тіньову економіку та суттєво впливає на рівень економічної безпеки держави, завдаючи їй суттєві матеріальні збитки.

За даними сервісу Numbeo, який формує Індекс злочинності, Україна станом на 2021 рік займає 54 місце у світі (зі 135) за рівнем злочинності. В Європі за цим показником наша країна опинилася на третьому місці після Білорусі та Франції. Натомість, який стан саме економічної злочинності в Україні на сьогоднішній день варто розглянути та проаналізувати детальніше.

Перш за все, потрібно оглянути загальну кількість зареєстрованих кримінальних правопорушень, вчинених на підприємствах, установах, організаціях, за видами економічної діяльності протягом 2017-2020 рр. Як показують статистичні дані Офісу генпрокурора України впродовж 2016-2018 рр. спостерігався приріст кількості вчинених кримінальних правопорушень у економічній діяльності, натомість у 2019-2020 рр. зафіксовано зменшення їхньої кількості.

Отож, до категорії економічних правопорушень можна віднести наступне:

Легалізація доходів, одержаних злочинним шляхом; незаконна приватизація державного та комунального майна; шахрайство з фінансовими

ресурсами; нецільове використання бюджетних коштів; ухилення від сплати податків; фіктивне підприємництво.

Що ж стосується фактів легалізації (відмивання) доходів, одержаних злочинним шляхом, то в 2020 році їх було зареєстровано дещо більше, ніж у попередні роки.

В той час, випадків незаконної приватизації державного та комунального майна стає значно менше, аніж у попередні роки – 16 проти 22 у 2019 році, 17 – у 2018, 26 – у 2017 та навіть і в три рази, ніж у 2014 – 46 (окрім, хіба що, 2016 року, коли їх було 10). Більше зареєстровано випадків шахрайства з фінансовими ресурсами – 142 проти 76 у 2019 році, 58 – у 2018, 61 – у 2017 та 63 – у 2016 й приблизно нарівні із 2015 – 133, але значно менше, в тому числі й в кілька разів, ніж у 2014 – 347 та в 2013 – 337.

Зменшилася й протидія нецільовому використанню бюджетних коштів: виявлено всього 16 фактів у 2020 році, що менше, зокрема і в кілька разів, аніж у 2019 році – 23, у 2018 – 18, у 2017 – 21, у 2015 – 24, у 2014 – 34 та в 2013 – 48, але приблизно нарівні з 2016 роком – 15, і це в той час, коли витрачаються бюджетні кошти, виділені на ту ж оборону, а останнім часом і на ремонт та будівництво доріг, а тим більше, на так зване «Велике будівництво», зокрема з «Ковідного фонду» тощо.

Суттєво менше зареєстровано в минулому році й фактів ухилення від сплати податків та зборів – 910, в тому числі й значно, у порівнянні з усіма проаналізованими попередніми роками (у 2018 – 1 099, у 2017 – 1 009, у 2016 – 1 203, у 2015 – 1 748, у 2014 – 1 899, а в порівнянні з тим же 2013 роком – навіть утричі – 3 069 (окрім, хіба що, 2019-го, коли їх було зареєстровано 852).

Щодо фіктивного підприємництва, то 18.09.2019 р. Президент України підписав прийнятий Верховною Радою Закон № 1080 «Про внесення змін до Кримінального кодексу України та Кримінального процесуального кодексу України щодо зменшення тиску на бізнес», яким з КСУ виключено ст. 205 про кримінальну відповідальність за фіктивне підприємництво, а тому сьогодні немає можливості порівняти дані про цей вид злочинів за 2020 рік, хоча в 2019-му їх було обліковано всього 248 випадків, що теж значно менше, в тому числі й у чотири рази, аніж у попередні роки, що є додатковим свідченням значного зниження активності правоохоронців у виявленні злочинів у даній сфері.

Література

1. Індекс злочинності 2021. URL: <https://www.numbeo.com/crime/rankings.jsp>
2. Сайт Генеральної прокуратури України. URL: https://old.gp.gov.ua/ua/stst2011.html?dir_id=114142&libid=100820

Секція 3. Технічні науки

*Bondarenko Andrii, D.Sc.Tech, prof., Dnipro University
of Technology, Dnipro, Ukraine*

INNOVATIVE APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF FLOODED NON-ORE SAND DEPOSITS

The current conditions of the mining and processing industry of the economy of Ukraine requires the innovative approach to the implementation of construction sand mining and processing technologies, which will contribute to the improvement of the quality of raw materials and decrease of their cost. The survey and analysis of sand and gravel deposits located on the territory of Ukraine shows that a significant number of them are flooded and require hydromechanized development technology [1]. The economic expediency of using the method of development similar deposits with floating pump dredgers during hydraulic transport of mining mass to hydraulic dumps or processing areas is substantiated in previous works [2].

The analysis of physical and mechanical characteristics shows that the sands of almost all known deposits rarely meet the current regulatory documents. Such a condition of raw materials requires paying attention not only to the use of modern mining technologies, but also to focus more on the implementation of innovative technologies for the processing and enrichment of non-ore sands. Modern standards require cleaning sands for construction needs from large inclusions, such as gravel classes, lumpy clay, plant residues, etc., as well as small dusty and clay impurities.

Thus, the development of an innovative integrated approach to the development of flooded deposits of non-ore sands that combines the rational technology of extraction, transportation and enrichment of the mineral is an urgent and important scientific and technical problem.

The simplest and most attractive for active domestic mining enterprises is the method of cleaning sandy raw materials from clay impurities by warehousing on the hydraulic dumps. However, the disadvantage of this method of processing is the significant amount of bulldozer and excavator works, the constant change in the hydrodynamic mode of operation of the hydrotransport system, significant losses of minerals due to the accumulation of clay impurities in the hydraulic dumps. The given short list of disadvantages does not allow recommending this technology for mass use, despite its simplicity.

The use of processing equipment, which works in a complex with mining machines such as pump dredgers, directly at the quarry site of processing will contribute to the improvement of the commercial products quality while simultaneously reducing operating costs [3]. Of all the variety of installations known and available for use in the hydromechanized method of processing non-ore sands, there are: washing and scoop drainage machine (Germany), sand enrichment plant FinesMaster Powerscreen (United Kingdom), gravity sand washer (Ukraine) [4], direct-flow hydraulic classifier, screw classifier, etc.

It is known that the main criterion for the expediency of implementing a technological scheme for the processing of a mineral is the energy intensity or cost per unit of production. Therefore, the most economically attractive technology is the one that provides the minimum specific energy intensity, and, as a result, the minimum cost of processing a unit of production.

According to the results of the design work carried out by specialists of the Design and Construction Bureau of Hydraulic Technologies of Mining (Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine), a technical and economic comparison of some technological schemes for the processing of non-ore sands from the above list was carried out. At the same time, the calculations were performed on the basis of real data received from mining enterprises, manufacturers and official representatives that sell processing installations on the territory of Ukraine. According to the results of such an analysis, the economic feasibility of using a technological complex consisting of "pump dredge – slurry pipeline – processing plant" on the basis of the processing equipment gravity sand washer developed by specialists of Design and Construction Bureau "Hydraulic Technologies of Mining" was established. Gravity sand washer is an installation for processing, that is, classifying and washing sand, which is recommended for removing gravel, lumps of clay, garbage, clayey, silty and finely dispersed sludge and obtaining high-quality marketable sand. The installation consists of a bar inclined grizzly, a horizontal hydraulic classifier, dewatering screens, slurry bunkers, belt conveyors, water and slurry pipelines, support structures and service platforms. The technical solution is protected by patents of Ukraine. The rational parameters of the main elements of the installation are substantiated using the results of theoretical, laboratory, research and industrial scientific studies, carried out in the course of research and design works [5-8].

Список літератури:

1. Бондаренко А. О. Гірничі машини для відкритих гірничих робіт : Навч. посібник / А. О. Бондаренко. – Дніпро: ДВНЗ «Національний гірничий університет», 2017. – 123с.
2. Bondarenko, A. A., 2018. Theoretical bases of pulp suction process in the shallow dredge underwater face. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 3, pp. 22-29. DOI: 10.29202/nvngu/2018-3/4.
3. Bondarenko, A. A., 2018. Modeling of interaction of inclined surfaces of a hydraulic classifier with a flow of solid particles. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 4, pp. 13–20. DOI: 10.29202/nvngu/2018-4/5.
4. Bondarenko, A. A., Naumenko R. P. 2019. Comprehensive solution of recycling waste from stone processing industry. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 4, pp. 96–101. DOI: 10.29202/nvngu/2019-4/14.
5. Франчук В. П. Горизонтальные классификаторы. Основы теории и расчета: моногр. / В. П. Франчук, А. А. Бондаренко; М-во образования и науки Украины, Нац. горн. ун-т. – Д.: НГУ, 2016. – 111 с.
6. Бондаренко А. А. Математическое моделирование движения частиц под влиянием скоростного напора/ А. А. Бондаренко // *Металургійна та гірничорудна промисловість*. – 2013. – №1. – С. 66-68.

7. Бондаренко А. А. Обоснование параметров горизонтального классификатора путем изучения взаимодействия твердой частицы с потоком жидкости / А. А. Бондаренко // Зб. наук. праць Дніпродзержинського держ. техн. ун-ту. Технічні науки. – 2013. – №3(23). – С. 114-119.
8. Бондаренко А. О. Розробка математичної моделі руху потоку в класифікаторі гідравлічному горизонтальному / В. П. Франчук, А. О. Бондаренко // Вісник ЖДТУ. Технічні науки. – 2013. – № 3(66). – С. 140-149.

*Dovzhenko O. P., National Technical University of Ukraine
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine;*
Marchenko O. T., Ph.D., TECHNO-MED Ukraine LLC, Kyiv, Ukraine;
*Yakunina N. O., Ph.D., National Technical University of Ukraine
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine;*
*Lukyanenko E. V., National Technical University of Ukraine
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine*

THE METHOD OF CONTACT DETERMINING OF ULTRA-WIDEBAND ULTRASOUND HEAD OF THE THERAPEUTIC DEVICE WITH THE HUMAN BODY

Treatment and improvement of human skin is one of the most important tasks of modern dermatology and cosmetology. Ultrasound devices (UD) are widely used for many medical and cosmetology procedures. The working tool of UD is an ultrasound head (UH), which creates ultrasound vibrations and transmits them to the patient's body. Usually, these ultrasonic vibrations have one or more frequencies, the values depends on the characteristics of the piezoelectric material used in UH. The ultrasound intensity of UD is 0.1 ... 1.0 W/cm².

Different methods are used to control the contact of the UH with the patient's skin to measure the exact time of the procedure. The most traditional is the control of the current flowing through the UH. This method is effective when UH using piezoelectric materials with well-defined resonant properties, in which the quality factor at resonance frequencies depends significantly on how well the UH contacts the patient's skin.

The authors have developed, manufactured and tested the sample of UD, was applied the ultra-wideband ultrasound signal with frequency range of 1...25 MHz with an intensity on the skin surface of 1 mW/cm². A piezo film was used as a piezo transducer, which had no resonant properties. Therefore, in contrast to classical methods, ultrasonic signals reflected from the patient's body were used to control the contact of the UH with the patient's skin. To implement this method, the emitting and receiving elements, separated by an insulator, were placed on the working surface of the UH (Figure 1).

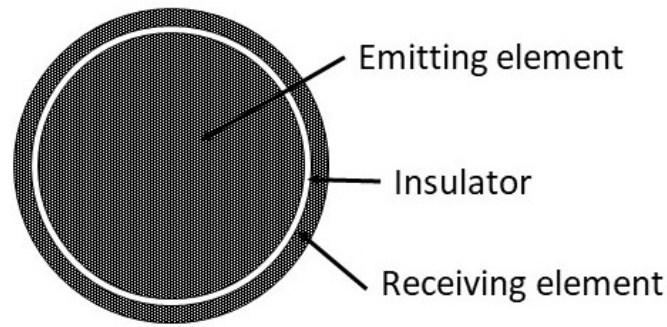


Figure 1. The working surface of the UH of the developed UD

If the UH is in good contact with the human body the part of the ultrasound signal created by the emitting element is reflected from the skin structures and reaches the receiving element, which converts the ultrasound signal into an electrical one.

A simplified block diagram of the developed UD is shown at Figure 2.

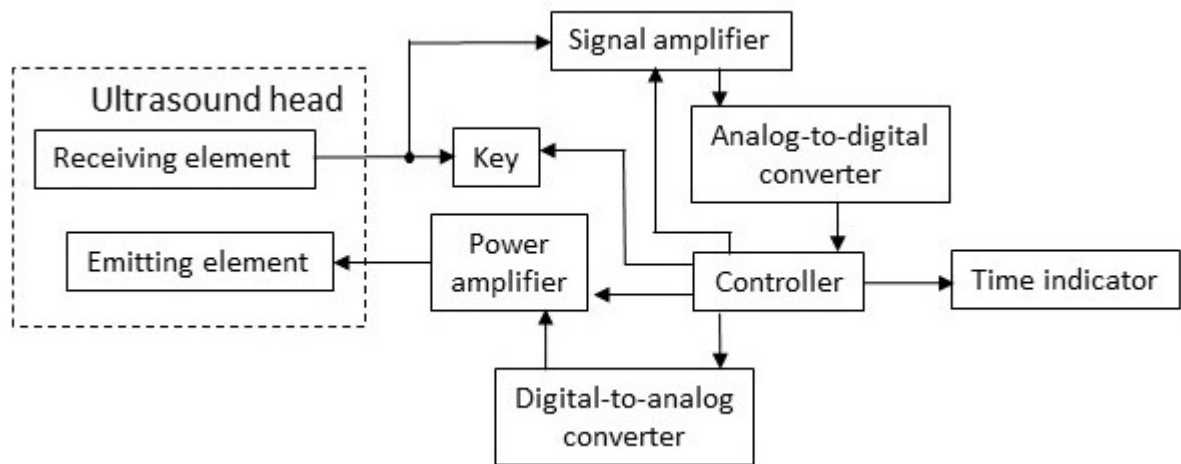


Figure 2. Simplified block diagram of the developed UD

The work algorithm of UD is following. A pulsed electrical signal from a power amplifier is applied to the emitting element of the UH, which amplifies the output signal of the digital-to-analog converter controlled by the controller. The signal from the UH receiving element goes the signal amplifier, and then, with the help of an analog-to-digital converter, it reaches the controller, which, after analyzing the signal parameters, determines the UH contact with the human body and continues the procedure time on the time indicator or stops it. To prevent false measurement results due to electromagnetic interference at ultrasound emission, the receiving element of the UH is shunted by the key. The operation of the signal amplifier is also blocked this time period.

Tests of the sample of the developed UD confirmed its high informativeness and reliability, which are based on the use of developed circuit-technical solutions and work algorithms.

List of used sources:

1. Belovol A. N., Tkachenko S. G., Tatuzyan E. G. *Physiotherapy in cosmetology: textbook on the elective course / KHNMU, Kharkiv, 2015. – 133p.*
2. Tereshchenko M. F., Tymchyk G. S., Chuhraev M. V., Kravchenko A. Y. *Ultrasonic physiotherapeutic apparatus and devices: monograph /. KPI named after Igor Sikorskyi, Kyiv, 2018. – 180 p.*

*Khilov Viktor, doktor nauk technicznych, profesor, Narodowy Uniwersytet Techniczny „Politechnika Dniprowska”, Dnipro;
Kyrychenko Maryna, starszy wykładowca, Narodowy Uniwersytet Techniczny „Politechnika Dniprowska”, Dnipro*

PŁYNNA REGULACJA INDUKCYJNOŚCI OBWODU ELEKTRYCZNEGO

Opracowanie dotyczy elektrotechniki, mechatroniki i elektroenergetyki i może znaleźć zastosowanie w instalacjach, w których wymagane jest zastosowanie indukcyjności z płynną zmianą jej wartości.

Dobrze znane urządzenie do płynnej regulacji indukcyjności poprzez nasycenie obwodu magnetycznego stałym strumieniem indukcyjności magnetycznej, które jest szeroko stosowane we wzmacniaczach magnetycznych [1].

To urządzenie do płynnej regulacji indukcyjności charakteryzuje się wadami technicznymi: konieczność posiadania dwóch rdzeni ferromagnetycznych o identycznych właściwościach magnetycznych (co prowadzi do niezadowalających wskaźników masowo-wymiarowych), niska prędkość ze względu na dużą wartość indukcyjności, zniekształcenia nieliniowe krzywej prądu obwodu obciążenia. Przyczyną pojawienia się zniekształceń nieliniowych we wzmacniaczu magnetycznym jest nieliniowość charakterystyk magnetyzacji rdzenia ferromagnetycznego. W wyniku zniekształceń nieliniowych na wyjściu wzmacniacza magnetycznego oprócz głównej harmonicznego sygnału wzmocnienia pojawiają się wyższe harmoniczne, których nie ma na wejściu. Zniekształcenia nieliniowe zależą od poziomu sygnału doprowadzonego do wejścia wzmacniacza magnetycznego. Krzywa prądu jest symetryczna względem osi czasu i dlatego zawiera parzyste i nieparzyste harmoniczne szeregu Fouriera [2].

Najbliższe w istocie technicznej do opracowanego rozwiązania technicznego i uzyskanych wyników jest urządzenie do płynnej regulacji indukcyjności według patentu RU 2275673 C1, w skład którego wchodzi cewka indukcyjna ze sterowanym łącznikiem, czujnik kontroli parametrów energii magnetycznej połączony z pierwszym wejściem układu sterowania, którego drugie wejście jest połączone z jednostką przydzielania sygnałów, wyjście układu sterowania, które jest połączone z wejściem sterującym łącznika [3].

Wadą takiego rozwiązania technicznego jest zastosowanie metody szerokości impulsu z dużą szybkością przełączania, co prowadzi do pojawiania się przepięć łączeniowych zarówno na samym przełączniku, jak i na cewce indukcyjnej w momencie aktywacji łącznika. Takie skoki napięcia o dużej szybkości zmian

przyspieszają starzenie się izolacji cewki indukcyjnej, a w wyniku jej przebicie i uszkodzenie elementów półprzewodnikowych łącznika, co znacznie obniża niezawodność eksploatacyjną całego urządzenia.

Podstawą opracowania jest zadanie udoskonalenia znanego urządzenia płynnej regulacji indukcyjności, w którym wprowadzenie nowych elementów konstrukcyjnych i ich połączeń umożliwia eliminację przepięć łączeniowych oraz znaczne zmniejszenie składowych harmonicznych prądu obciążenia i strat dynamicznych przy kompensacji prądów pojemnościowych w sieciach elektroenergetycznych, co jest podstawą zwiększania niezawodności urządzeń elektrotechniki, mechatroniki i elektroenergetyki [4].

Problem rozwiązuje fakt, że w urządzeniu do płynnej regulacji indukcyjności obwodu elektrycznego, w skład którego wchodzi cewka indukcyjna ze sterowanym łącznikiem, czujnik sterowania parametrem energii magnetycznej jest podłączony do pierwszego wejścia układu sterowania, drugie wejście jest połączone z jednostką przydzielania sygnałów, wyjście układu sterowania jest połączone z wejściem sterującym łącznika. Według wynalazku używany jest łącznik jednobiegunowy. Jako czujnik do monitorowania parametru energii magnetycznej wybierany jest czujnik wartości chwilowej napięcia sieci. Cewka indukcyjna i łącznik jednobiegunowy są włączane szeregowo, natomiast układ sterowania obejmuje połączone szeregowo jednostki impulsów prostokątnych, impulsów sinusoidalnych, precyzyjny prostownik, którego wyjście jest podłączone do pierwszego wejścia jednostki porównawczej, do drugiego wejścia – wyjście jednostki sterującej, dodatkowo wyjście jednostki porównawczej jest połączone z wejściem sterującym łącznika jednobiegunowego [5].

Płynna regulacja indukcyjności znajduje szerokie zastosowanie w praktycznym rozwiązaniu wielu ważnych problemów aplikacyjnych elektrotechniki, mechatroniki i elektroenergetyki. Np. w przypadku konieczności zapewnienia równomiernego rozkładu obciążenia w równoległe pracujących źródłach zasilania maszyn elektrycznych lub zrównoważenia napięć wielofazowych źródeł zasilania w autonomicznym wytwarzaniu energii, a także zapewnienia równomiernego obciążenia nieregulowanych silników elektrycznych pracujących na wspólnym wału, w celu poprawy charakterystyk rozruchowych silników asynchronicznych, w celu kompensacji prądów pojemnościowych w przewodowych liniach zasilających itp.

Płynna regulacja indukcyjności obwodu elektrycznego bez skoków napięcia oraz niska zawartość składowych wyższych harmonicznych znacznie zwiększa niezawodność urządzenia, zwłaszcza przy zapewnieniu bezpieczeństwa elektrycznego sieci.

Literatura:

1. Rozenblat M. A. Wzmacniacze magnetyczne. Wyd. "Radio sowieckie", 1960 [in Russian].
2. Theoretical Fundamentals of Electrical Engineering: textbook / V. S. Khilov; Ministry of Science and Education of Ukraine, National Mining University, 2018. – 467 p.

3. Patent RU 2275673 C1. Device for smooth adjustment of inductiveness [in Russian].
4. Хілов В. С., Кириченко М. С. Перехідні процеси при однополюсному несанкціонованому дотику персоналу в колі з ізольованою нейтраллю. Матеріали конференції Український гірничий форум – 2021: матеріали міжнар. науково-техніч. конф., 4-5 листопада 2021 р. С. 326-331.
5. ПРИСТРІЙ ПЛАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ІНДУКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОГО КОЛА: пат. 151630 Україна : G05F 1/20 (2006.01) / В. С. Хілов, В. М. Ропало, М. С. Кириченко. – № u202105726 ; заявл. 11.10.2021 ; опубл. 25.08.2022, Бюл. № 34. – 8 с.

*Magro Valeriy Ivanovich, PhD, associate professor, Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro;
Khandak Diana Oleksiyivna, magistr, Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro*

INVESTIGATION OF FRACTAL ANTENNAS BASED ON SIERPINSKI NAPKIN

It is known that fractal antennas are very compact and multiband and have useful applications in cellular telephone and microwave communications. The most famous fractal antennas are Serpinski's napkin, Serpinski's carpet, Koch's snowflake, Minkowski's curve. The property of self-similarity of fractal structures caused the high repeatability of their electromagnetic parameters in different frequency ranges. It is about input impedance, current density distribution, radiation pattern and other parameters of antennas. All this significantly simplifies their computer calculation and design.

A triangular patch antenna fed by a microstrip line is chosen as the base antenna at iteration zero. An equilateral triangle made of metal (Cu) located on a dielectric substrate with a thickness of $h=1.6$ mm and a relative dielectric constant of $\epsilon=4.4$ was chosen as a mathematical model of the microstrip antenna (Fig.1). A metal layer is placed on the lower side of the dielectric substrate. Mathematical modeling of the antenna is performed by the method of finite difference time domain (FDTD).

A study was conducted to select the optimal method of powering the antenna according to the criterion of the minimum reflection coefficient at the antenna input (scattering matrix parameter S11). A triangular antenna is quite effective at a resonant frequency of 7 GHz, and if the microstrip line is connected to the middle of the side.

A study was conducted to select the optimal method of powering the antenna according to the criterion of the minimum reflection coefficient at the antenna input (scattering matrix parameter S11). A triangular antenna is quite effective at a resonant frequency of 7 GHz, and if the microstrip line is connected to the middle of the side. A good agreement between the calculation results and the data of work [1] was obtained.

It is interesting to consider this antenna in the fractal antenna model. The geometric construction of Serpinski's fractal and the coordinates of the points are made in accordance with the work [2]. Fractal antennas based on the Sierpinski napkin of the first, second and third iterations were studied. Fig. 2 shows the fractal antenna of the third iteration.

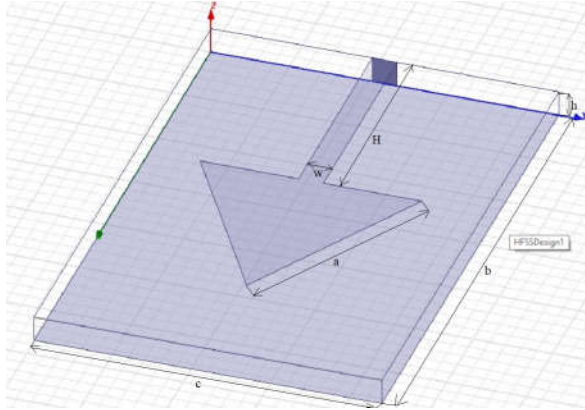


Fig.1. Triangular patch antenna

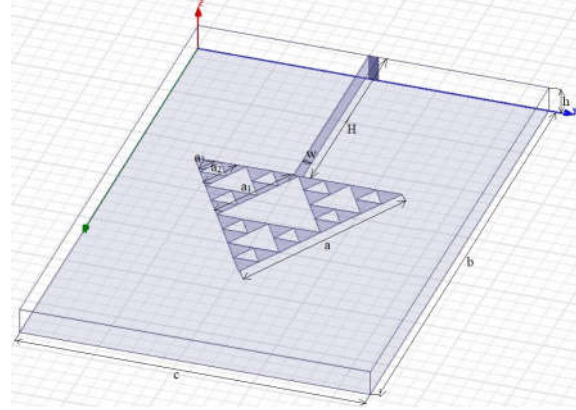


Fig.2. Fractal antenna of the third iteration

When comparing the obtained resonant frequencies with the initial $f_{rez}=7$ GHz, which we take as 100%, we obtained:

At the first stage of iteration, one resonant frequency was obtained, which is 108.9% of the initial one;

At the second stage of iteration, two resonance frequencies were obtained, the first is 91.43% of the initial one, the second is 112% of the initial one;

At the third stage of iteration, three resonance frequencies were obtained, the first is 85.57% of the original, the second is 107.14% of the original, the third is 136.71% of the original.

Literature:

1. Priya S. K. Design and research of rectangular, circular and triangular microstrip patch antenna / S. K. Priya, J. K. Bhandari, M. K. Chaitanya // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE). – 2019. – Vol. 8. – P. 1-2.
2. Kaka A. O. Modified hexagonal Sierpinski gasket-based antenna design with multiband and miniaturized characteristics for UWB wireless communication / A. O. Kaka, M. Toycan // Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences. – 2016. – Vol. 24. – P. 464-473.

*Mazur Tetiana Mikhailivna, PhD, Associate Professor, Ivano-Frankivsk
National Technical University of Oil and Gas,
Ivano-Frankivsk, Ukraine;*

*Mateik Galina Dmitrivna, PhD, Associate Professor, Ivano-Frankivsk
National Technical University of Oil and Gas,
Ivano-Frankivsk, Ukraine*

RESEARCH OF THE ELECTRICAL PROPERTIES OF LEAD CHALCOGENIDE FILMS FOR THE NEWEST ENERGY SOURCES

Lead chalcogenide films are promising for creating active elements of micro- and optoelectronics on their basis: thermoelectric energy converters [1], detectors and sources of infrared radiation of the optical spectrum [2]. It should be noted that the values of the performance characteristics of device structures and their stability over time are determined by the structural state and degradation processes that take place in thin-film materials used in the latest energy sources.

In the present work, films were prepared using thermal evaporation in a vacuum. The substrates were fresh chips (0001) of mica-muscovite at a temperature $T_s = 500 - 600$ K. The initial charge was prepared from a stoichiometric alloy, the deposition rate was in the range of 10–13 Å, and the thickness was approximately 0.3 μm [3]. Electron-microscopic and electron-graphic study of the structure of the prepared films showed that they have a mosaic structure. The linear dimensions of the blocks were several times greater than the film thickness. As a result of the studies of the electrical properties, it was found that after the completion of the deposition process, the films had n-type conductivity. The electron concentration determined from Hall measurements depended on the substrate temperature T_s and increased from $6 \cdot 10^{17}$ cm⁻³ at $T_s = 500$ K to $8 \cdot 10^{18}$ cm⁻³ at $T_s = 600$ K, which caused a decrease in the resistivity of the films.

On Fig. 1 shows the time dependences of the resistivity of PbTe films deposited on mica at different substrate temperatures T_s . It can be seen that the holding resistivity tends to decrease with time. This fact shows that the processes associated with the ordering of the structure occur in the films, in particular, the processes of postcondensation recrystallization.

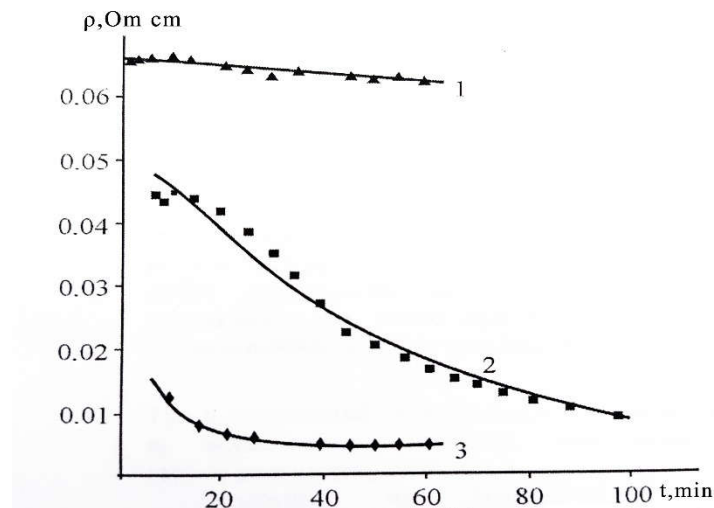


Fig. 1. Change in resistivity (ρ) of PbTe mosaic films as a function of annealing time (t). Substrate temperature T_s , K: 1 – 500; 2 – 560; 3 – 600. Points – experiment; solid lines – calculation according to (1).

The presented experimental results of the values of the resistivity of PbTe films at different T_s on the exposure time in vacuum (Fig. 1) can be analytically described by the exponential function:

$$\rho = \rho_n + \rho_1 e^{-t/\tau_1} \quad (1)$$

Here ρ_n , ρ_1 are the resistivities of the films, which depend on their state and are adjustable parameters; τ_1 are the relaxation time constants for the corresponding changes in resistivity, determined on the basis of the approximation of the experimental curves by the analytical expression (1).

It should be noted that monotonic changes in the resistivity of the films are well approximated using one exponential function (1), which indicates the predominance of one specific physical process associated with the processes of postcondensation recrystallization.

References:

1. D. M. Freik, V. M. Pasichnyak, O. L. Sokolov, B. S. Dzundza. Scattering features of charge carriers in epitaxial structures based on lead chalcogenides. *Physics and Chemistry of Solid State*. 2004. 5(3), P. 455-459.
2. V. M. Sherun, D. M. Freik, R. I. Puffy. *Thermoelectricity of lead telluride and its analogues*. Plai, Ivano-Frankivsk. 2000.
3. V. Prokopiv, I. Horichok, T. Mazur, O. Matkivsky, L. Turovska. Thermoelectric materials based on samples of microdispersed PbTe and CdTe. *Proceedings of the 2018 IEEE 8th International Conference on Nanomaterials: Applications & Properties (NAP – 2018)*. Zatoka, Odesa Region, 2018. P. 01SPN57-1 - 01SPN57-4. DOI: 10.1109/NAP.2018.8915357.

*Vorobyova Victoria, candidate of technical sciences,
docent, National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”*

ESTIMATION OF THE SOLUBILITY OF POLYPHENOLS BASED ON THEORETICAL DETERMINED BY THE COSMO-RS COMPUTER MODELING METHOD

According to theoretical quantum-chemical calculations and experimental studies from the group of phenolic compounds of secondary metabolites, it is flavonoids that exhibit higher anti-corrosion properties in water environments. At the same time, according to literature data, for the extraction of flavonoids from a number of polyphenolic compounds, it is effective to use solvents of increased polarity, rather than 70% aqueous solutions of polar solvents, namely 50-60%, so the criterion parameter for comparison with theoretical calculations of solubility indices was chosen quantitative the content of polyphenolic compounds and flavonoids/anthocyanins, which were quantitatively determined using different degrees of dilution of binary mixtures of i-PrOH, EtOH with water. On the basis of theoretical (determined by the COSMO-RS computer modeling method of the solubility index values $\log_{10}(x_{RS})$ of the main representatives of the group of secondary metabolite compounds) (table) and experimental studies (fig.), it was established that for more effective extraction of flavonoids and phenolic acids in the group of polyphenolic compounds, it is effective use of binary systems: 60-70% solutions of PrOH/H₂O, EtOH/H₂O. The value of relative solubility $\log_{10}(x_{RS})$ is shown in the table. Since the logarithm of the best solubility is set to 0, it can be seen that the best solvent for extracting all solutes was ethanol/isopropanol (100%), which is therefore taken as the reference and all other solvents are referenced to it. The results table contains cells of different colors according to the values $\log_{10}(x_{RS})$ of the relative solubility of the tested compounds in the solvent system: values $\log_{10}(x_{RS})$ highlighted in green indicate that these solvents have a higher solubility index (from 0 to -1) when compared to other ethanol/water ratios in the solvent system; yellow indicates a medium solubility index (-1 to -4) compared to that of the reference solvent, while red values indicate a low solubility index (>-4).

Table 1 – Calculated solubility indices (log 10(X_RS)) of polyphenolic compounds determined by the COSMO-RS computer simulation method.

Compounds	log 10(X_RS)	% EtOH y EtOH:H ₂ O							
		0	20	40	50	60	70	80	100
Caffeic acid	0	-1,456	-1,077	-0,556	-0,405	-0,360	-0,264	-0,156	0,0
Protocatechinic acid	-1	-1,461	-0,983	-0,603	-0,423	-0,460	-0,308	-0,224	0,0
Catechin	-2	-2,714	-1,993	-1,354	-1,003	-0,890	-0,669	-0,404	0,0
Naringenin	-3	-4,350	-3,033	-1,786	-1,523	-1,228	-0,868	-0,458	0,0
Quercetin	-4	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyanidin-3-O-glucoside	-5	3,4578	-2,578	-1,608	-1,567	-1,094	-0,791	-0,538	0,0
Malvidin-3-O-glucoside	-6	-	-	-	-	-	-	-	-
	-7	9,2155	-6,862	-4,365	-3,808	-3,066	-2,213	-1,476	0,0
	-8	-	-	-	-	-	-	-	-
	-9	-8,073	-6,015	-4,428	-3,025	-2,848	-2,009	-1,301	0,0
		0	20	40	50	60	70	80	100

According to calculations, phenolic acid is the most soluble of the group of studied polyphenolic compounds in the solvent system. Phenolic acids have a high solubility index from EtOH (100%) and i-PrOH (100%) to a mixture of EtOH/H₂O (50:50) and i-PrOH/H₂O (50:50) demonstrate moderate solubility in the rest of the solvent system, even in water (100%). As for the flavonoid class, flavones (naringenin) and flavonols (quercetin) have better values log 10(X_RS) compared to anthocyanins, showing a low solubility index only in EtOH/H₂O (10:90) i-PrOH/H₂O (20:90) and water (100 %); the most soluble of them is luteolin, which has high solubility values log 10(X_RS) from the reference solvent EtOH (100%) to EtOH/H₂O (50:50), followed by quercetin, which is still well soluble in EtOH/H₂O (60:40). The anthocyanins cyanidin-3-O-glucoside and peonidin-3-O-glucoside have the lowest solubility values, with high solubility only in EtOH (100%) and EtOH/H₂O (90:10), but they still maintain an acceptable solubility index environment between EtOH/H₂O (60:40) and EtOH/H₂O (50:50). According to experimental data, the binary systems EtOH/H₂O and i-PrOH/H₂O (50:50), as well as the systems EtOH/H₂O and i-PrOH/H₂O (60:40) were the most effective for extracting the total content of flavonoids.

The obtained results are consistent with literature data, where for a wide list of different types of plant raw materials, the most effective is the use of aqueous solutions of ethanol [1-3]. Analysis of literature data shows that extracts containing aldehydes, ketones, terpene compounds/monoterpene phenols, esters, alcohols are usually effective when used as volatile/vapor phase corrosion inhibitors and are effective in neutral aqueous solutions, as they can provide a barrier mechanism of protective actions due to the formation of an adsorption film. Plant extracts with an increased content of phenolic acids and flavonoids usually exhibit inhibitory properties in acidic environments, however, their effectiveness in neutral water environments and water-salt solutions is not always high, since the main mechanism of action is based on the formation of a protective layer of complex

compounds with iron cations, however, usually when their concentration in the solution is insufficient, the effect of stimulating the corrosion process occurs. In order to obtain a system of extractants with an optimal qualitative and quantitative composition, it is necessary to optimize the composition of the extractant mixture for the studied types of plant raw materials on the basis of the obtained experimental data. Thus, further efficiency of combining individual solvents i-PrOH, EtOH, H₂O into a three-component system of extractants is expedient.

References:

1. F. Chemat, M. A. Vian, G. Cravotto (2012) Green extraction of natural products: concept and principles. Int J Mol Sci 13:8615–8627. <https://doi.org/10.3390/ijms13078615>
2. H. E. Khoo, A. Azlan, S. T. Tang, S. M. Lim Anthocyanidins and anthocyanins: colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and the potential health benefits Food Nutr. Res., 61 (1) (2017), p. 1361779, 10.1080/16546628.2017.1361779
3. Z. Guo, B.-M. Lue, K. Thomasen, A. S. Meyer, X. Xu Predictions of flavonoid solubility in ionic liquids by COSMO-RS: experimental verification, structural elucidation, and solvation characterization Green Chem., 9 (12) (2007), pp. 1362-1373, 10.1039/B709786G

*Андрієвська Людмила Валентинівна, кандидат технічних наук, доцент,
Державний торговельно-економічний університет, Київ;
Глушкова Тетяна Геннадіївна, кандидат технічних наук, доцент,
Державний торговельно-економічний університет, Київ;
Марчук Наталія Богданівна, кандидат технічних наук, доцент,
Державний торговельно-економічний університет, Київ*

СТАН РИНКУ КАВОВИХ МАШИН В УКРАЇНІ

Актуальність теми дослідження. До електричних пристроїв для приготування напоїв належать кавоварки, які за способом приготування кави поділяються на такі види: гейзерні; фільтраційні (крапельні); кавоварки-еспрессо; комбіновані; електротурки та кавові машини. Наразі найбільшою популярністю серед споживачів користуються кавові машини.

Кавова машина (англ. coffee machine) – електричний пристрій для автоматичного приготування кави з пропонованого продукту (зерно, мелена кава). Варіння кави в кавовій машині передбачає мінімальну участь людини. У кавових машинах забезпечено повністю автоматизований процес приготування кави, який включає в себе такі функції: помел зерен кави, регулювання розміру помелу зерен кави, регулювання міцності кави за бажанням, дозування окропу в напої, збивання молока для кави, приготування напою, приготування 2-х порцій напою одночасно, приготування капучино, приготування окропу, підігрів чашок для кави, встановлення таймера

вимкнення. Цей основний набір функцій забезпечують всі сучасні кавові машини [1].

У торговельних мережах України реалізується велика кількість кавових машин закордонного виробництва, тому актуальним завданням наразі є аналіз стану ринку даної продукції.

Метою дослідження є аналіз стану і структури ринку кавових машин та виявлення загальних тенденцій його розвитку

Кавові машини за принципом дії та конструктивними особливостями поділяють на:

- *Ріжкові кавові машини*. Пристрої цього типу (ще вони називаються – еспресо) в експлуатації дуже зручні, а їх ціна досить прийнятна. Їх оцінять любителі капучіно, так як в комплект даної кавомашини входить капучінатор - спеціальна насадка, що застосовується для його приготування. Ця насадка дозволяє навіть в домашніх умовах насолоджуватися прекрасним, ароматним капучіно.

- *Крапельні кавові машини (фільтраційні)*. Це не дуже дорогі апарати, які користуються найбільшою популярністю. Мелена кави готується фільтраційним способом – гаряча вода проходить тонким струменем крізь сіточку з кавою. Для кавоварок даного типу прекрасно підходить кави дуже грубого помелу.

- *Капсульні кавові машини* – це машини, призначені для приготування кави з кавових капсул. У кавомашині кавова капсула з декількох сторін проколюється, і вміст змішується з водою повітряним потоком. Напій, який готується в такий спосіб, виходить дуже смачний і ароматний.

- *Парові (гейзерні) кавоварки*. Вони бувають ручні і електричні. Ці кавоварки дають можливість контролювати і регулювати процес нагрівання води.

- *Комбіновані кавомашини*. Цей вид поєднує в собі роботу і крапельної, і ріжкової кавової машини. Такі апарати прекрасно підходять для приготування як американо, так і еспресо [2].

Сегмент кавоварок та кавових машин є одним із лідерів на українському ринку дрібної побутової техніки за темпами зростання. У фізичному вимірі лідерами продаж є моделі нижнього цінового сегмента (до 50 доларів), які забезпечили 65% загального продажу. Одночасно все більше набувають популярності дорогі кавомашини вартістю від 200-400 доларів, їхній обсяг продажу зріс майже в 5 разів.

На сьогоднішній день на українському ринку представлено більше 60 виробників кавоварок і кавових машин. Більшість пристроїв для приготування кави представляють європейські виробники: Італія, Німеччина, Великобританія, Швеція, Швейцарія, Франція [3].

Епідемія covid-19 суттєво вплинула на ринок кавових машин – у зв'язку з тим, що велика кількість працівників перейшли на дистанційний формат роботи, збільшився попит на кавові машини саме для домашнього використання, бюджетні за ціною та прості в експлуатації.

Для аналізу експортно-імпортних операцій з кавовими машинами використаємо код товару 8516 71 00 00 – «інші прилади електронагрівальні: для приготування кави або чаю» [4]. Дані щодо імпорту та експорту проаналізуємо за останні 4 роки. Результати аналізу наведено у табл. 1 [5].

Таблиця 1

Дані щодо імпорту та експорту електронагрівальних приладів для приготування кави або чаю, в тому числі кавових машин, в Україні, за 2018-2021 рр. [5].

Імпорт				Експорт			
Країна	К-сть	Вартість, тис дол. США	Питома вага, %	Країна	К-сть	Вартість, тис дол. США	Питома вага, %
2018 рік							
Італія	124420	6190,8	45,3	Угорщина	5277397	182826,3	99,7
Німеччина	2804	709,0	5,2	Республіка Молдова	2309	366,5	0,2
Китай	342507	3390,5	24,8	Вірменія	424	22,8	0,04
Інші	24688	3365,1	24,7	Інші	730	46,9	0,06
Всього	494419	13655,4	100	Всього	5280860	183262,5	100
2019 рік							
Італія	71998	8955,5	44,5	Угорщина	4605794	209322,9	99,6
Німеччина	6740	1495	7,4	Республіка Молдова	3313	568,3	0,27
Китай	270122	4517	22,5	Республіка Білорусь	230	27,6	0,013
Інші	32368	5155,9	25,6	Інші	1813	138,6	0,07
Всього	381228	20123,4	100	Всього	4611150	210057,4	100
2020 рік							
Італія	38735	9137,4	6,25	Угорщина	5273502	255557,4	99,88
Франція	9198	2214,1	1,48	Республіка Молдова	4895	795,1	0,09

Продовження табл.1

Китай	521975	5357,8	84,2	Грузія	668	25,2	0,01
Інші	49816	8695,9	8,07	Інші	836	75,2	0,02
Всього	619724	25405,2	100	Всього	5279901	256452,9	100
2021 рік (січень-листопад)							
Італія	43739	13252,3	9,27	Угорщина	5506966	275119,3	99,8
Франція	11705	3519	2,47	Республіка Молдова	5846	1106,7	0,2
Китай	376799	6065,2	79,68	Грузія	1607	109,7	0,03
Інші	40612	7865,5	8,58	Інші	3287	472,3	0,06
Всього	472855	30702	100	Всього	5517706	276808	100

Що стосується ринку України, то за даними Державної служби статистики за 2018 рік було імпортовано 494419 од. електронагрівальних приладів для приготування кави або чаю, в тому числі кавових машин, загальною вартістю 13655,4 тис. дол США. Основними країнами-імпортерами були Італія (124420 од.), Німеччина (2804 од.) та Китай (342507 од.).

Експорт, головним чином, був направлений до Угорщини (5277397 од.), Республіки Молдова (2309 од.) та Вірменії (424 од.). Загальна вартість експорту склала 183262,5 тис.дол. США.

Зазначимо, що у 2019 році операції з імпорту електронагрівальних приладів для приготування кави або чаю, в тому числі кавових машин, дещо знизилися порівняно з попереднім роком: до України було ввезено 381228 од. даної техніки загальною вартістю 20123,4 тис. дол. США. Структура країн-імпортерів залишилася такою ж як і в 2018 році. Обсяги експорту даної продукції також знизилися і становили 4611150 од. на суму 210057,4 тис. дол. США. У структурі країн-експортерів відбулися зміни – значна частка приладів була експортована до Білорусі (230 од. загальною вартістю 27,6 тис. дол. США).

Що стосується 2020 року, то зазначимо, що у структурі імпортерів відбулися значні зміни – місце Німеччини зайняла Франція з обсягом імпорту 9198 од. загальною вартістю 2214,1 тис. дол. США. Але лідерами з поставок так і залишилися Італія та Китай. Структура експорту у даний період мала наступний вигляд: до Угорщини було направлено 99,8 % експортованої продукції, до Грузії та Республіки Молдова також відбувалися поставки електронагрівальних приладів для приготування кави або чаю, в тому числі кавових машин.

Аналіз ринку за 2021 рік можливо провести лише за січень-листопад. У цей період імпорт електронагрівальних приладів для приготування

кави або чаю, в тому числі кавових машин, склав 472855 од. на суму 30702 тис. дол. США. Найбільшим імпортером була Італія (43739 од. на суму 13252,3 тис. дол. США), на другому місці знаходиться Китай (376799 од. на суму 6065,2 тис. дол. США), за ними розташовується Франція (11705 од. на суму 3519 тис. дол. США). Структура експорту мала такий же вигляд, як і в 2020 році. Загалом було експортовано 5517706 апаратів на суму 276898 тис. дол. США.

Що стосується торговельних марок, то лідером на ринку є італійський бренд Saeco (належить Evoca Group). Поставки апаратів цієї марки зросли на 23 %, до понад 8,1 тис. од. З них більш ніж 8 тис. імпортувала «Компанія Ліберті Україна», що є крупним постачальником вендингових та кавових машин, а також кави [7]. Збільшилась і частка кавових машин Saeco в структурі імпорту: у 2020 році на цю марку припадало 60% від поставок, що на 10 % більше, ніж 2019 р. Машини Saeco приваблюють своєю низькою ціною, яка, при розмитненні в середньому становить близько 300 дол. США (без ПДВ), а також універсальністю. Найпопулярніша модель кавових машин – Saeco Lirika. Друге місце посіла марка Dr.Coffee китайського виробника Suzhou Dr.Coffee System Technology. В 2020 р. до України було ввезено 1170 апаратів цього бренду (фактично стільки ж, як і в 2019 р.). Основним імпортером була також «Компанія Ліберті Україна», яка розмитнила 950 машин. Найбільш популярна модель – F11. Ці апарати недорогі, хоча їхня середня вартість на кордоні вища, ніж у Saeco, і становить приблизно 650 дол. США [7]. До трійки лідерів увійшов бренд Bianchi (виробник – італійська компанія Bianchi Industry) з 1325 новими апаратами у 2020-му. У порівнянні з 2019 р. імпорт апаратів Bianchi скоротився майже на 30%. Найбільш популярна модель цієї марки – суперавтомат GAIA STYLE. Середня вартість машин Bianchi при розмитненні становила 1400 дол. США. Найбільше кавових машин цього бренду (823 од.) ввезла «Якобз Дау Егбертс Україна», яка є другим імпортером в Україні за кількістю розмитнених апаратів [7].

Таким чином, можна відмітити, що в Україні у 2018-2021 роках обсяги експорту електронагрівальних приладів для приготування кави або чаю, в тому числі кавових машин, дещо перевищують імпорт, що свідчить про позитивне сальдо зовнішньої торгівлі. Проте, зазначимо, що на вітчизняному ринку відсутні виробники даної продукції і тому припускаємо, що в даній ситуації має місце виробництво кавових машин за давальницькою схемою та так званий «сірий імпорт» з інших країн.

Зазначимо, що за 2022 рік поки що відсутні статистичні дані стосовно ринку кавових машин. Наразі розвиток ринку даної продукції досить важко спрогнозувати, адже військовий стан в Україні має суттєві негативні наслідки для всього економічного сектору, у тому числі і імпорту кавових машин: знищені великі площі складських приміщень для зберігання даної продукції, логістика є досить проблемною і дороговартісною, у зв'язку з відсутністю повітряного сполучення з іншими країнами, купівельна спроможність громадян наразі є досить низькою.

Список використаних джерел:

1. Визначення терміну «кавова машина». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0
2. Андрієвська, Л. В. Товарознавство. Електротовари: підручник. т.3 / Л. В. Андрієвська, Т. Г. Глушкова, Н. Б. Марчук. – Київ : КНТЕУ, 2020. – 271 с.
3. Шульга І. В., Ніколайчук Л. Г. Аналіз сучасного асортименту кавових машин // Вісник ЛТЕУ. Технічні науки. – 2018. – № 21. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://journals-lute.lviv.ua/index.php/visnyk-tech/article/view/270>
4. Про затвердження Пояснень до Української класифікації товарів зовнішньоекономічної діяльності: Наказ Міндоходів від 14.01.2014 № 15 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sfs.gov.ua/zakonodavstvo/mitne-zakonodavstvo/nakazi/62995.html>
5. Статистичні дані щодо імпорту та експорту електронагрівальних приладів для приготування кави або чаю, в тому числі кавових машин, в Україні. Офіційний сайт Державної служби статистики України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/zd/e_iovt/arh_iovt2019.htm; http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2020/zd/e_iovt/arh_iovt2020.htm
6. Ринок кавомашин: на автоматі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nefterynok.info/stati/rinok-kavomashin-na-avtomat>

*Анісімов Олег Олександрович, доктор технічних наук,
старший науковий співробітник, Національний технічний
університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро*

СКЛАДУВАННЯ ПУСТИХ ПОРІД У ВНУТРІШНІХ ВІДВАЛАХ НА ГЛИБОКИХ КАР'ЄРАХ

Розробка глибоких залізорудних кар'єрів на території України супроводжується вийманням і розміщенням на поверхні значних об'ємів порід розкриву. Породи розміщують у зовнішні відвали, що змінює рельєф і естетичний вигляд навколишнього середовища. Одним з варіантів рішення питання розробки залізорудних родовищ є послідовність будівництва кар'єрів з використанням крутнахилених шарів і розміщення у виробленому просторі порід розкриву. У той же час, необхідно підтримувати ділянки з розробки залізних руд в нижній частині кар'єрного поля і створювати розкриті запаси корисної копалини. Одним з негативних проявів є збільшення з глибиною відстані транспортування порід розкриву на поверхню, що призводить до підвищення собівартості цих робіт. Розміщення порід розкриву у зовнішні відвали призводить до необхідності пошуку нових земельних площ, сприяє негативному впливу на прилеглі території, створюються штучні гори навкруги. Виникає необхідність формування технологічних схем, які б

дозволили більшу частину порід розкриву розмістити у внутрішньому просторі відпрацьованого кар'єру (рис. 1) [1].

При відпрацюванні крутоспадних родовищ зменшення відстаней транспортування порід розкриву досягається за рахунок формування внутрішніх відвалів і виділення на родовищі черг розробки.

Пропонується технологічна схема формування витягнутого кар'єрного поля крутонахиленими шарами (рис. 1), яка передбачає створення кар'єру першої (1) і кар'єру другої черги (2), в яких розміщують транспортні комунікації, перевантажувальні пункти. Крутонахиленими шарами здійснюється виймання порід розкриву в середній частині кар'єрного поля (3), що формують уздовж і поперек простягання родовища. Переміщення порід розкриву здійснюється у зовнішні (4) та у внутрішні (5) відвали. Поперечне відпрацювання порід розкриву і залізної руди крутонахиленими шарами дозволяє в подальшому розміщувати породи розкриву у внутрішній відвал, який формують вслід за посуванням фронту гірничих робіт.

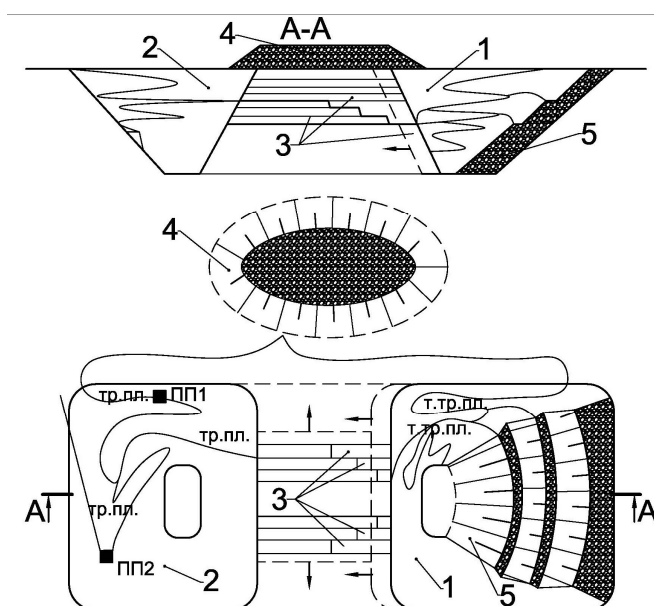


Рис. 1. Схема формування крутонахилених шарів і внутрішніх відвалів при відпрацюванні родовища заліза: 1 – вироблений простір кар'єру першої черги; 2 – вироблений простір кар'єру другої черги; 3 – крутонахилені шари; 4 – зовнішній відвал; 5 – внутрішній відвал

Формування виробленого простору і відвалів визначають можливості складування усередині кар'єру розкриву суцільним укосом з денної поверхні або ж багатоярусне формування внутрішніх відвалів (рис. 2) [2].

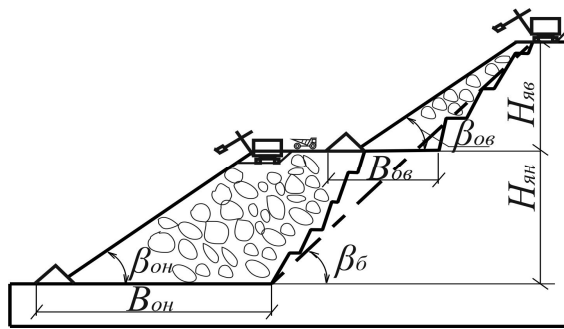


Рис. 2. Схема формування багатоярусного відвалу

При відсіпанні породи ярусами висота відвальних уступів незначна, а отже і час на їх усадку буде меншим (див. рис. 2). Число ярусів визначається їх висотою за умовою стійкості та кінцевою глибиною кар'єру. Єдиним недоліком створення декількох відвальних ярусів у виробленому кар'єрі є те, що відсіпання кожного з них шириною $B_{он}$ повинно випереджувати відсіпання верхнього $B_{ов}$, з урахуванням безпечної відстані між ними. Для цього необхідно влаштовувати розділову зону безпеки на нижньому ярусі або ж відсіпати на ньому упорну призму.

Залежно від положення укосу борту кар'єра, поперечна площа сформованого первісного насипу до досягнення дна кар'єру при відсіпанні одним суцільним укосом визначається з урахуванням стійкості укосів.

На теперішній час існує багато прикладів формування внутрішніх відвалів у вироблений простір залізородних кар'єрів [3]. Прикладами технологій створення внутрішніх відвалів можуть бути кар'єр №1 НКГЗКа (нині «АрселорМіттал Кривий Ріг»), розміщення пустих порід на борті Скелеватського кар'єру, які доставлялися з кар'єру Південного ГЗК. Створення тимчасового внутрішнього відвалу у середній частині кар'єру Полтавського ГЗК, що дозволило зменшити відстані транспортування розкриву автомобільним транспортом. Слід зазначити, що створення внутрішніх відвалів розглядалася не тільки в Україні. Так, при розробці Алтин-Топканівського нагірного кар'єру (Республіка Узбекистан) складування відбувалось в ущелині з дуже крутими схилами. Аналогічні схеми розглянуті і інженерами Республіки Казахстан при відпрацюванні Ломоносівського родовища.

Література:

1. Анисимов О. А. Вирішення проблем розміщення внутрішніх відвалів при формуванні бортів глибоких кар'єрів крутонахиленими шарами // Збірник наукових праць НГУ. 2020. №60. С. 17-25
2. Anisimov O. O. Research on parameters of the working area on an internal dump for developing open pits // Scientific bulletin of National Mining University. 2018. №1. P. 11-17 (Scopus).
3. Дриженко А. Ю., Козенко Г. В., Рикус А. О. Відкрита розробка залізних руд України: стан і шляхи удосконалення: Монографія. Д.: Національний гірничий університет, 2008. – 452 с.

*Бородай Валерій Анатолійович, кандидат технічних наук,
доцент, Національний технічний університет
"Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна;*
*Нестерова Ольга Юріївна, кандидат педагогічних наук,
доцент, Національний технічний університет
"Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна;*
*Кошеленко Євгеній Валерійович, кандидат технічних наук,
Національний технічний університет
"Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна;*
*Дяченко Григорій Григорійович, кандидат технічних наук,
Національний технічний університет
"Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна*

РАЦІОНАЛЬНЕ ЖИВЛЕННЯ АСИНХРОННОГО ПРИВОДУ СПОСОБОМ НЕСИМЕТРИЧНОГО ПРИЄДНАННЯ ФАЗ

Вступ. Сучасні виклики, які є наслідком світової енергетичної кризи, іще раз демонструють конче важливу актуальність технологій енергоощадності та ресурсозбереження. Крім того, останні структурні перетворення в економіці України наочно відображають суттєві зміни у електромагнітній сумісності сучасних систем електропостачання. Даний факт виявляється в зміні орієнтування основної потужності споживання з обладнання промислового виробництва в бік побутових споживачів. Наслідком таких змін стають проблеми, пов'язані із підтриманням бажаної якості електричної енергії. Компенсувати їх вплив можливо, зокрема за рахунок засобів сучасного електромеханічного обладнання. Виходячи із виявлених проблем авторами публікації сконцентровано зусилля на розвиток саме цих аспектів систем керування асинхронного приводу. **Мета роботи** – розробка оригінального способу ефективного керування асинхронного приводу з можливістю здійснення симетрування мережної напруги живлення та надання рекомендацій щодо можливого схемного рішення з метою вирішення питань підвищення якості та заощадження електричної енергії.

Основний зміст роботи. Серед існуючих механізмів, що отримали широке поширення у промисловому, комунальному та побутовому господарстві, виділяються насосно-вентиляційні установки. Для них є характерною переважна робота приводу у сталих режимах за відсутності частих пуско-перехідних процесів. Відповідно головним чинником економії спожитої енергії для таких систем є миттєва подача в двигун такої кількості енергії, яка не перевищує необхідної для подолання поточного навантаження.

Як згадувалось вище, зміна структури споживання в бік побутових клієнтів передбачає виникнення режимів несиметрії мережної напруги живлення, що провокує підвищення невиробничих втрат. За незчисленної кількості різноманітних способів симетрування при роботі електромеханічних систем відомих способів компенсації, які здійснюються засобами електропривода, не виявлено.

Найбільш ефективними наразі вважаються способи частотного керування асинхронним приводом [1]. Такі системи керування безумовно забезпечують для механізмів тривалого режиму роботи всебічні переваги енергоощадності, але за значних початкових капітальних вкладень.

Більш доступною, з точки зору початкової вартості, може бути система параметричного керування асинхронним приводом [2]. Його досить проста і відповідно більш надійна конструкція має переваги за рахунок, як ступеневого керування ефективності, так і використання широтно-імпульсного принципу керування перетворювачем напруги.

Спосіб з використанням комплексного підходу до вирішення поставленої задачі [3] включає, поміж регулювання напруги в номінальному режимі, ступеневу зміну частоти за умови несуттєвого ускладнення схемного рішення. Обчислювальним експериментом було доведено, що дана система дозволяє забезпечити ефективність на усіх ланках, починаючи з вторинної обмотки трансформатора до робочої машини включно.

Аналіз відомих систем підвищення ефективності механізмів тривалого режиму роботи показав, що за їх достатньої досконалості і конкурентної ціни функція компенсації несиметрії фазної напруги ними не забезпечується.

На відміну від попередніх підходів авторами пропонується система регулювання ефективності [4], яка у процесі виконання своєї головної задачі здійснює функцію симетрування. Сутність роботи нового способу полягає у тому, що згідно Європейського досвіду для насосно-вентиляційних установок при навантаженні рівня 1...0,6 номінального, живлення приводу здійснюється безпосередньо від промислової мережі, а за зниження навантаження менше за 60 % вимикається одна фаза двигуна. При цьому одночасно дві інші безперервно перемикаються на ті фази живлення, де напруга найбільша.

Задекларований спосіб від'єднання фази двигуна від мережі живлення гарантує зменшення спожитої енергії приблизно до 40%, що детально описано у джерелі [5]. Реалізація даного способу забезпечується спеціалізованим мікроконтролером, де інформаційна частина побудована на давачах напруги і струму, а силова частина – на транзисторному перетворювачі, який в процесі пуску здійснює функцію пристрою плавного пуску, а у режимі регулювання – запропонований алгоритм.

Висновки. Запропонований оригінальний спосіб та схемна реалізація попри залучення всебічного принципу енергоощадності має доступну початкову вартість, що є його суттєвою перевагою.

Література:

1. Бородай В. А., Боровик Р. О., Нестерова О. Ю. Спосіб синтезу регулятора енергоефективного управління асинхронним приводом механізмів без прямої стабілізації швидкості. *Електротехніка та електроенергетика*. 2019. № 3. С. 16-23. DOI 10.15588/1607-6761-2019-3-2.
2. Бородай В. А., Ковальов О. Р., Нестерова О. Ю. Параметричне керування ефективністю асинхронного приводу засобами перетворювача з підвищеним

коефіцієнтом потужності. *Електротехніка та електроенергетика*. 2020. № 2. С. 8-16. DOI 10.15588/1607-6761-2020-2-1.

3. Ковальов О. Р., Бородай В. А., Нестерова О. Ю. Автомат керування ефективністю асинхронного привода з функцією плавного пуску. *Microsyst Electron Acoust*, 2021. vol. 26, no. 2. С. 235881-1-235881-7. DOI: 10.20535/2523-4455. mea.235881.

4. UA 124598 С2 Україна, МПК (2021) Н02К 19/36. Спосіб керування асинхронної машини / В.А. Бородай, О.Р. Ковальов; Заявник і патентовласник НТУ «Дніпровська політехніка». Заяв. № а 2019 11539 від 29 листопада 2019 р.

5. Куценко Ю. М., Яковлев В. Ф. та ін. Електричні машини і апарати: навчальний посібник. Київ : Аграрна освіта, 2011. 449 с.

Демидова Євгенія В'ячеславівна, аспірант кафедри технологій та безпечності харчових продуктів, Сумський національний аграрний університет, м.Суми;
Самілик Марина Михайлівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри технологій та безпечності харчових продуктів, Сумський національний аграрний університет, м.Суми

ВИКОРИСТАННЯ ПОХІДНИХ ПЕРЕРОБКИ ЯГІД БУЗИНИ У ВИРОБНИЦТВІ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Одним із основних шляхів підвищення якості харчових продуктів є введення до раціону нетрадиційних видів рослинної сировини, що містить у своєму складі збалансований комплекс вітамінів, мінеральних речовин, білків, ліпідів та володіють високими поживними, смаковими та лікувально-профілактичними властивостями [1, 2].

Особливу увагу слід звертати на нетрадиційну сировину регіонального значення, оскільки вона є доступною та дешевою. До такої сировини можна віднести дикорослі ягоди. Вони містять велику кількість корисних нутрієнтів [2].

Предметом наших досліджень стала бузина чорна *Sambucus nigra*. Її корисні властивості обумовлені багатим хімічним складом. До складу бузини входять яблучна і аскорбінова кислоти, рутин, каротин, вітаміни А, С, В₁, В₂, РР, В₅, В₆ і В₉. Крім того, в ягодах містяться життєво необхідні макро- та мікроелементи: Cu, Mg, P, Na, B, Se, K, Ca, Mg, Fe, Zn [3,4].

Метою нашої роботи є – обґрунтування доцільності виробництва кисломолочних продуктів з використанням похідних переробки ягід бузини.

Важливе значення при виробництві будь-яких харчових продуктів мають якісні показники основної сировини та необхідних інгредієнтів.

Відомі технології переробки дикорослих ягід мають жорсткі температурні режими обробки, які призводять до втрат корисних речовин (від 20 до 80%). Нами розроблена технологія, яка передбачає переробку ягід бузини у порошки з функціональними властивостями, які можна використовувати в якості

харчових добавок. Унікальність технології полягає в тому, що перед сушінням використовується попереднє зневоднення ягід методом осмотичної дегідратації.

Після чого відокремлені від осмотичного розчину ягоди висушувалися у інфрачервоних сушарках при температурі 50°C до вмісту вологи 7-10%. Цей спосіб дозволяє зменшити енерговитрати на процес, за рахунок скорочення тривалості сушіння. Отриманий матеріал подрібнювали за допомогою млина ЛЗМ-1 до порошкоподібної структури і просіювали за допомогою набору латунних сит №045, №016 та 0,07. Отримані порошки представлено на рис.1 (а, б, в) Запропонована технологія є повністю безвідходною, оскільки утворений після дегідратації цукровий розчин використовується для збагачення цукру.



а б в
Рис. 1 – Порошки із похідних переробки ягід *Sambucus nigra*:
а – фракція отримана на ситі №0,07; б – фракція отримана на ситі №0,016;
в – фракція отримана на ситі №0,045

Відповідно до завдання досліджень, визначено можливі напрями застосування фракцій різного ступеня подрібнення. Згідно ДСТУ 3946-2000 «СРПП. Продукція харчова. Основні положення» було створено зразки нової продукції і сформовано вимоги до її якості, розроблено рецептури нових продуктів та технології їх виготовлення. При виконанні роботи використовували стандартні органолептичні і фізико-хімічні методи досліджень.

Розроблено рецептури продуктів із використанням бузинових порошоків: йогурту (фракція порошку, отриманого на ситі №0,07) та сиркової маси (фракція порошку, отриманого на ситі №0,016 та №0,045). Завдяки запропонованим добавкам, із рецептури було виключені такі компоненти, як цукор, смако-ароматичні добавки та стабілізатори. Йогурт та сиркова маса із порошком бузини мали гарні органолептичні показники якості (оригінальний смак, колір та запах). Структура продуктів була подібною до продуктів із структуроутворювачами.

Встановлено, що додавання порошку дає можливість збільшити термін зберігання готових виробів. Це пояснюється уповільненням окисних процесів жирової складової виробів, за рахунок високих антиоксидантних властивостей бузини.

Розроблена технологія виробництва бузинових порошків із функціональними властивостями та використання їх у виробництві кисломолочних продуктів є доцільною для впровадження у виробництво. Впровадження нового продукту у виробництво дозволить урізноманітнити асортимент натуральних кисломолочних виробів з функціональними властивостями.

Література:

1. Бондарчук, В. М., Маландій, Є. В., Мельник, Я. О. Обґрунтування технології виробництва йогурту з соком барбарису та дослідження його властивостей/ Збірник праць ВНАУ. Безпека продуктів харчування та технологія переробки Випуск 2 (72) 2013 – 159-166.
2. Маландій Є.В., Обґрунтування доцільності виробництва йогуртів із похідних переробки рослин/ Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів і аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента – (15-19 листопада 2021 р.) – Суми, 2021-497 .
3. Демидова Є. В., Самілик М. М. Технологія порошкових харчових добавок на основі похідних переробки дикорослих ягід/ Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв», 2021 – 79-83
4. Демидова Є. В., Самілик М. М. Йогурти із похідних переробки бузини/ Information and innovative technologies in the hotel and restaurant business, tourism and design : Confernce proceedings, December 1-2, 2021. Dnipro – Opole : AS «DF M&B KUC», 2021.

*Дмитрів Ігор Васильович, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри Автомобільного транспорту, Національний
університет "Львівська політехніка", м Львів;*

*Городняк Роман Васильович, кандидат технічних наук, старший викладач
кафедри Проектування машин та автомобільного інжинірингу,
Національний університет "Львівська політехніка", м Львів;*

*Льницький Остап Анатолійович, студент магістратури, кафедра
Проектування машин та автомобільного інжинірингу,
Національний університет "Львівська політехніка", м Львів*

ОЦІНКА ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НА РЕСУРС ДВЗ

Вступ. Діюче на сьогодні положення про ТО і ремонт транспортних засобів приймалось в 90-х та з того часу не зазнало якісних змін. Як наслідок, узагалі не враховано сучасні міжнародні стандарти та ті зміни в галузі діагностики автомобільних систем, що відбулись за останні два десятиліття. Усі нормативи та коефіцієнти коректування в залежності від умов експлуатації із врахуванням рівня надійності сучасних транспортних засобів давно застаріли.

Діагностика транспортного засобу має вирішувати питання оперативного контролю параметрів та на їх основі подальших рекомендацій зміни умов експлуатації.

Результати дослідження. За останні 30 років використання спеціалізованого мікроконтролера або навіть групи мікроконтролерів в цих цілях не підлягає сумніву. Системи бортової діагностики мають бути інтегровані, як складова система двигуна. А отже, створення перспективного діагностичного обладнання має вирішувати наступні основні завдання [1]: формувати бази даних діагностичних параметрів; самоналаштовувати межі діагностування параметрів в залежності від умов експлуатації; оцінювати стан технічної системи в автоматичному режимі.

Встановлено, що найбільш логічним розвитком діагностичних систем автомобіля є створення модульних систем, в яких діагностика кожного вузла розділяється на окремі модулі, що дає можливість діагностувати як окремі системи так і автомобіль в цілому.

Для реалізації досліджень було використано OBD-II адаптер та програмне забезпечення Android OBD-II Reader (рис. 1,а). Використана програма розроблена в середовищі розробки Android studio та написана на мові Java із використанням типових бібліотек (для роботи з Bluetooth).

Принцип роботи програми наступний: відправляється певний сигнал (лінійку з кодом стандарту OBD-II). Усім відомо, що в кожного параметра автомобіля, для прикладу, у швидкості чи температури двигуна, є свій код. За передачі лінійки з кодом на адаптер, він по каналу Bluetooth у відповідь на пристрій передає лінійку із результатом (рис. 1,б). Експериментальні дослідження проводились із використанням автомобіля Hyundai Solaris за звичайних умов експлуатації за період літа та осені 2020 року.

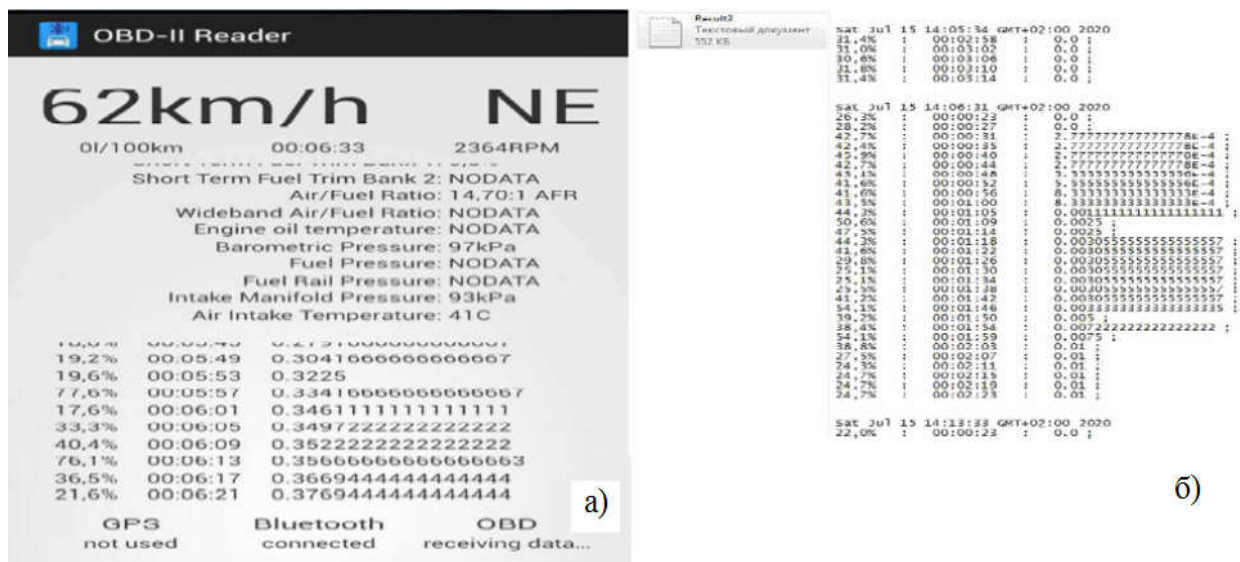
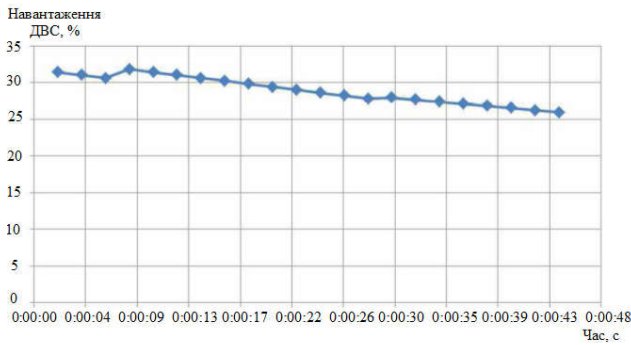
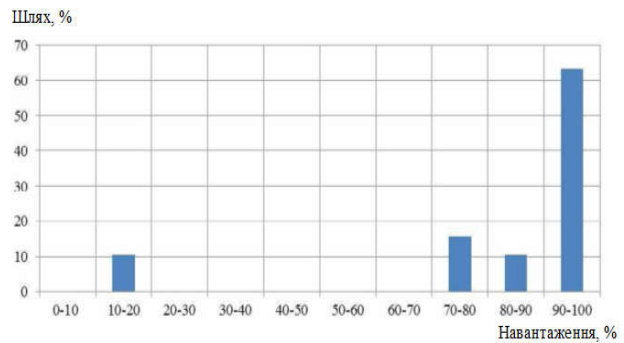


Рис. 1. Загальний вигляд (а) та збережені результати (б) програмного забезпечення Android OBD-II Reader

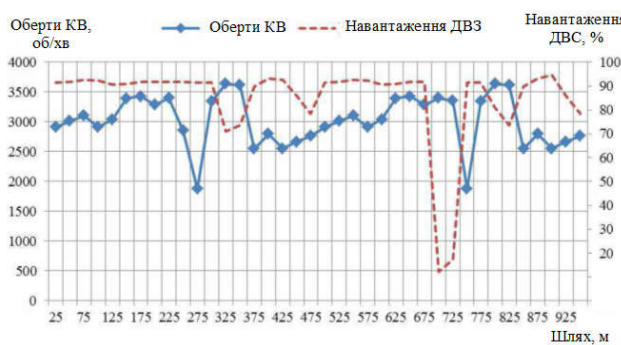
Аналіз даних показує, що пробіг автомобіля частково залежить від кількості обертів ДВЗ та не залежить від навантаження. Дані отримані від поїздки автомобіля (вгору 1 км) із АКПП в положенні D подано на рис. 2,б та рис. 2,в. При цьому кількість обертів та навантаження будуть максимальними. Результати випробувань під час руху з гори із аналогічними параметрами швидкості подано на рис. 2,г та рис. 2,д. Кількість обертів та навантаження в цьому випадку будуть мінімальними.



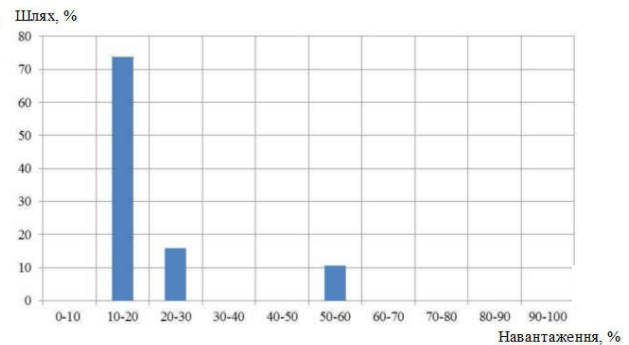
а



б



в



г



д

Рис. 2. Результати

експериментальних досліджень:

- а) зміна навантаження ДВЗ в режимі прогріву;
- б) гістограма навантаження двигуна (рух вгору), АКПП положення D;
- в) навантаження ДВЗ та оберти КВ

Відповідно, напрацювання ДВЗ в кілометрах пробігу використовується усіма виробниками, не відображає інтенсивності спрацювання ДВЗ, оскільки напряму не пов'язане ні з кількістю обертів ні з навантаженням. Результати досліджень демонструють, що напрацювання, яке враховує частоту

обертання КВ ДВЗ є найефективнішим параметром. Тому запропоновано ввести новий параметр, що враховує кількість обертів КВ та навантаження на ДВЗ.

Література:

1. Дмитрив В. Т., Дмитрив І. В. Алгоритмы диагностики двигателей внутреннего сгорания. Motrol. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. Lublin – Rzeszow, Vol. 18, № 5. 2016. P. 27-33.

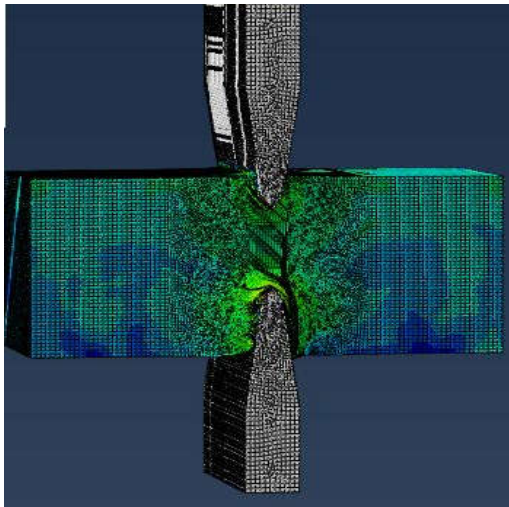
Застела Олександр Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

РЕЗУЛЬТАТИ ЧИСЕЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИСОКОШВИДКІСНОГО РІЗАННЯ

З метою встановлення енергосилових параметрів з урахуванням механічних характеристик оброблюваних матеріалів були розроблені чисельні моделі імпульсного різання заготовок рівномірно нагрітих по перерізу для матеріалів AISI 1045, AISI 5140H, 42CrMo4, AISI 3115, 30HGS.

Величина початкової швидкості нижнього і верхнього ножів для кожного матеріалу різна в діапазоні від 14,2 м/с до 29,6 м/с (для матеріалу 42CrMo4 – початкова швидкість нижнього ножа 28,8 м/с, верхнього ножа 8,7 м/с). В таблиці показані розподілення напружень у заготовках з матеріалу 42CrMo4.

Таблиця – Розподіл напружень у заготовках з матеріалу 42CrMo4

Ілюстрація	Епюри розподілу напружень у заготовці в перерізах		
	□ 160 мм	□ 200 мм	□ 240 мм
	<p>S, Mises (Avg: 75%)</p> <ul style="list-style-type: none"> +8.878e+02 +8.144e+02 +7.411e+02 +6.678e+02 +5.944e+02 +5.211e+02 +4.477e+02 +3.744e+02 +3.011e+02 +2.277e+02 +1.544e+02 +8.104e+01 +7.701e+00 	<p>S, Mises (Avg: 75%)</p> <ul style="list-style-type: none"> +8.364e+02 +7.673e+02 +6.983e+02 +6.293e+02 +5.602e+02 +4.912e+02 +4.222e+02 +3.531e+02 +2.841e+02 +2.150e+02 +1.460e+02 +7.697e+01 +7.936e+00 	<p>S, Mises (Avg: 75%)</p> <ul style="list-style-type: none"> +8.469e+02 +7.542e+02 +7.075e+02 +6.378e+02 +5.523e+02 +4.983e+02 +4.286e+02 +3.589e+02 +2.892e+02 +2.194e+02 +1.497e+02 +1.484e+02 +1.029e+01

При розділенні матеріалів 40ХФА и 12ХН2 відбувалася втрата стійкості матеріалу, що впливає на якість розділення. Це показує на недостатнє прогрівання матеріалу заготовки для проведення деформації.

В цілому, результати процесу високошвидкісного різання заготовок з високоміцних матеріалів задовільні. Для матеріалу 42CrMo4 відхилення результатів, отриманих чисельним моделюванням та розрахунками інженерних методів, склали для заготовок $\square 160$ мм та $\square 200$ мм від 2,6 % до 3,5 %.

*Ігнатів Андрій Олександрович, кандидат технічних наук,
доцент, Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка», м. Дніпро;
Аскеров Іслам Кушбалович, студент, Національний технічний
університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро*

ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ БУРОВИХ МАШИН З ЕЛЕКТРИЧНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ПРИВОДУ

Відносно характеристик параметричних рядів бурових установок, то для останніх основною класифікаційною ознакою виступає вантажопідйомність, яка, власне кажучи, і визначає конструкції й характеристики бурового та енергетичного обладнання (тобто так званій силовий привод), що входить до її складу [1]. Приводи, іншими словами – машини, що перетворюють той або інший вид енергії (теплової, електричної, гідравлічної тощо) на механічну роботу, як відомо, та в даному контексті, передають останню виконавчим органам бурової установки (в основному обертачу, наприклад ротору, та буровому насосу). Дещо дивним, проте повністю відповідним дійсності, є те, що на виконання гідравлічної програми очищення свердловини (у т. ч. за допомогою бурових насосів), витрачається, за різними оцінками, до 70-80% із загального енергетичного балансу на спорудження свердловини. Зазначимо також, що сучасний силовий привід бурової установки може бути дизельним, електричним (саме йому належить лідерство за кількістю обладнаних ним бурових установок), дизель-електричним та дизель-гідравлічним. Перевагами електроприводу можна вважати простоту управління та обслуговування, економічність та можливість реверсування, спрощення трансмісій, можливість застосування в якості індивідуального приводу; все вказане дозволяє комплексно механізувати бурові роботи і навіть їх автоматизувати [2].

Нині застосовувані бурові насоси (також із електричним приводом), які є гідравлічними машинами поршневого (для геологорозвідувального буріння – плунжерного) типу, оснащуються змінними поршнями і втулками, що викликане необхідністю отримання, у міру поглиблення свердловини, певних, більш високих, тисків на викиді насосу; причому при меншому діаметрі поршня допускається вищий тиск на викиді бурового насоса [3].

Необхідним чинником здійснення результативних бурових робіт є також підбір відповідного обладнання та інструменту. Відносно останнього можна

із упевненістю говорити про те, що він повинен задовольняти вимогам, які стосуються великих швидкостей проходки свердловини із реалізацією найефективнішого механізму руйнування гірського масиву [4]. Саме такі принципи покладені в основу методів руйнування гірського масиву за допомогою машин та інструменту гідравлічного типу, приводом для яких виступають бурові насоси, органічно вплетені у відповідну техніко-технологічну схему. За означених рішень, досягається певна вагома раціоналізація витрат перетвореної у гідравлічну, електричної енергії.

Бурові роботи, які проводяться в масиві відносно м'яких порід, досить часто супроводжуються використанням гідромоніторних пристроїв (інструменту), що формують високошвидкісні робочі струмені рідини. Проте, без зайвої конкретизації, відмітимо, що недоліками такого типу пристроїв, є гідравлічна завантаженість циркуляційного контуру (і, як наслідок, набавні витрати електричної енергії), яка не може гарантувати повного отримання заданих параметрів вихідного гідромоніторного струменя, обмеженість щодо умов застосування рідин різного якісного і кількісного складу, відсутність оперативного регулювання гідравлічних характеристик активованого потоку, технічна і технологічна невідповідність вимогам щодо формування стовбуру свердловини.

Робота удосконаленого пристрою для гідравлічного руйнування породного масиву здійснюється за спуску бурового ставу, утвореного бурильними трубами, з'єднаних замками, у свердловину та підключення, за допомогою електричного кабелю, змонтованої у поворотному механізмі гідромоніторної розгінної камери до електричної загальнопромислової мережі бурової [5]. Щільне магнітне поле, що рухає та різко прискорює рух рідини в розгінному контурі, формується таким чином. Розрядний струм тече в радіальному напрямі між електродами, одним з яких служить позитивний стрижневий електрод (сталевий стрижень з конусоподібним наконечником), розташований на вісі розгінної камери, а іншим – кільцевий проточний електрод. Радіальний розрядний струм взаємодіє з концентричним магнітним полем. Сила, спрямована уздовж вісі системи, сприяє прискоренню руху рідини, що поступає до розгінної камери через вхідний отвір. З міжелектродного простору, через циркуляційне сопло, активований струмінь рідини викидається зі швидкістю понад 1000 м/с, захоплюючи за собою і рідину, що рухається стовбуром свердловини та із значним швидкісним напором врізається в породний масив, тим самим проводячи руйнування останнього. Підвищення рівня сили впливу активованого струменя рідини та його швидкості, враховуючі задані руйнівні характеристики породного масиву, здійснюють за допомогою поздовжнього переміщення ізоляційної оболонки накидною гайкою із захватами, що супроводжується зростанням площі контактної електрогідравлічної ділянки тобто збільшенням напруженості магнітного поля. Вказане дозволяє ефективно формувати стовбур свердловини навіть в м'яких породах, схильних до набрякань, що виключає необхідність додаткових проробок, сприяє загальному зниженню енергоємності і часу на спорудження свердловин в безперервному управлінні процесом поглиблення

вказаних гірських виробок різного призначення, ускладнених проявом різноманітних гірничо-геологічних умов.

Іншим прикладом раціоналізації витрат гідравлічної потужності електроприводних насосів є включення до технологічної схеми спорудження свердловин машин ударної дії, тобто так званих гідроударників. Зазначимо, що їх удосконалення ведеться шляхом застосування імпульсної циркуляції промивальної рідини [6], яка може бути створена швидкою нескладною модернізацією бурового насосу – відключенням роботи одного або двох плунжерів, ізоляцією компенсатора і виключенням з циклу роботи одного поршня подвійної дії. За таких умов буровий насос доцільно оснащувати регульованим електроприводом (з такими вимогами до нього: плавний пуск із моментом, який не повинен перевищувати номінальний більш ніж на 10%; можливість регулювання швидкості приводу при бурінні до 50%, а при відновленні циркуляції до 80% і більше вниз від номінального значення; привід повинен мати жорстку механічну характеристику з відносним падінням швидкості від холостого ходу до номінального навантаження близько 5%), причому регулювання слід здійснювати в режимі постійного моменту, який визначається допустимим тиском в гідравлічному контурі свердловини.

Технічний результат заявленого пристрою полягає в тому, що нове конструктивне та технологічне виконання робочих органів і гнучкість режиму їх взаємодії в комплексі забезпечують операційну узгодженість кожної з окремих фаз формування ударного імпульсу, а також спостерігається стабільність та регульованість протікання циркуляційних процесів в гідроударному пристрої незалежно від властивостей промивальної рідини. З'являється обґрунтована потенційна можливість розширення діапазону застосування гідроударного пристрою в технологічних схемах використання твердосплавного, алмазного й полікристалічного тощо породоруйнівного інструменту. Означеним компонованням схеми гідроударного пристрою (у комплексі із буровим електроприводним насосом), досягається висока ефективність процесу генерування ударних імпульсів; за рахунок вказаного інтенсифікуються вибійні руйнівні процеси гірського масиву, що безпосередньо стає чинником збільшення механічної й рейсової швидкостей буріння. Можливе також застосування пристрою для ліквідації аварій й ускладнень в свердловинах, саме тоді, коли нагальною є потреба створення вібраційних збурень в бурильній колоні й іншому технологічному інструменті.

Література:

1. Koroviaka, Ye. A. & Ihnatov, A. O. (2020). *Prohresyvni tekhnolohii sporudzhennia sverdlovyn: monograph [Advanced well construction technologies]*. – Dnipro: Dnipro University of Technology [in Ukrainian].
2. Hossain, M. E., & Islam, M. R. (2018). *Drilling engineering: problems and solutions*. Scrivener publishing [in English].
3. Vaddadi, N. (2015). *Introduction to oil well drilling*. Bathos publishing [in English].

4. Ihnatov, A. (2021). Analyzing mechanics of rock breaking under conditions of hydromechanical drilling. *Mining of Mineral Deposits*, 15(3), 122-129 [in English].
5. Pat. 151461 Ukraine, ICC E21C 45/00. *Jet drill* / O. O. Aziukovskyi, A. V. Pavlychenko, A. O. Ihnatov, Ye. A. Koroviaka, V. L. Khomenko, O. A. Pashchenko; M. R. Mekshun, S. O. Shypunov. – Publ. 27.07.22.
6. Pat. 151535 Ukraine, ICC E21B 4/14. *Device for hydraulic hammer drilling* / A. O. Ihnatov, I. K. Askerov. – Publ. 10.08.22.

Коробко Олександр Вікторович, старший викладач кафедри «Охорони праці і навколишнього середовища», Національний університет «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя;
Шмирко Віра Іванівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Охорони праці і навколишнього середовища», Національний університет «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя;
Троян Юлія Іванівна, асистент кафедри «Охорони праці і навколишнього середовища», Національний університет «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя

ПРО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ПРИ РОЗРОБЦІ ТА ДОСЛІДЖЕННІ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ

Створення оптимальних, комфортних і безпечних умов праці, вдосконалення і гуманізація трудового процесу здійснюється на практиці, як правило, з застосуванням методів та заходів наукового спрямування: інженерно-технічних та соціально-економічних наук, інженерної психології і ергономіки, психології праці, психології безпеки тощо, а також, значною мірою, залежить від якості та повноти викладення відповідних вимог у законах та нормативно-правових актах, що в цілому, у значній мірі підвищує рівень безпеки суспільного виробництва.

Запобігання фізичних, хімічних, біологічних та психофізіологічних небезпек здійснюється на основі дотримання вимог: НПАОП 0.00- 7.11- 12 «Загальні вимоги стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників», ПУЕ «Правила улаштування електроустановок», НПАОП 0.00- 1.71- 13 «Правила охорони праці під час роботи з інструментом та пристроями», ДСТУ 7239:2011 «ССБП. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація», ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні стандартні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин», НПАОП 0.00-7.15-18 «Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями». Ці вимоги поширюються на всі підприємства, установи, організації, юридичні особи незалежно від форми власності, відомчої належності, видів діяльності, які здійснюють розробку, виробництво і застосування ЕОМ і ПК у тому числі, які мають робочі місця обладнані ЕОМ або виконують ремонт обслуговування та налагодження ЕОМ.

На робочих місцях, де відбуваються розробки та дослідження новітніх технологій, з метою запобігання механічних та електричних травм під час роботи з обладнанням передбачені заходи по проведенню навчання, перевірки знань з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих згідно НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». До роботи допускаються особи, що пройшли медичний огляд та не мають протипоказань до цієї роботи згідно Наказу міністерства охорони здоров'я України від 21 травня 2007р. № 246 «Про затвердження порядку проведення медичного огляду працівників певних категорій».

Для забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці, з метою уникнення ризиків травмування робітників та запобігати аварій, застосовують:

- розробку та використання безпечного обладнання;
- механізацію та автоматизацію технологічного процесу;
- використання запобіжних засобів;
- застосування в конструкції обладнання автоматичного блокування;
- впровадження систем автоматичного регулювання, контролю і управління технологічними процесами;
- застосування принципово нових безпечних для людей і навколишнього середовища технологічних процесів тощо.

Безпека обладнання гарантується правильним вибором принципів дії, конструктивних схем, матеріалів та робочого процесу, дотриманням ергономічних вимог, а також відповідністю вимогам національних стандартів та «Технічному регламенту безпеки». Згідно «Технічному регламенту безпеки» обладнання не повинно створювати небезпеки для людей під час встановлення, налагодження, експлуатації та обслуговування згідно з передбачуваними умовами та технологічними вимогами. Крім того, протягом усього строку експлуатації не створювати небезпеки через дію вологи, сонячної радіації, механічних коливань, високих та низьких тисків і температур, агресивних речовин.

Засоби захисту призначені для: огорожі струмоведучих частин, зон інтенсивного випромінювання (теплого, електромагнітного, іонізуючого), захисту робочої зони на висоті тощо.

З метою зниження до мінімуму стомлюваності, психологічного й фізичного навантаження працюючих робоче місце має бути спроектовано і облаштовано так, щоб трудові дії виконувались в найбільш раціональних робочих положеннях, що не вимагають додаткових зусиль, враховують величину фізичного навантаження при роботі, розміри робочої зони та необхідність пересування в ній, особливості технологічного процесу, у тому числі необхідну точність дій, характер чергування за часом пасивного спостереження та фізичних дій. При цьому роботу в будь-якому положенні необхідно виконувати у зручних та правильних робочих позах, що створюють найбільшу зручність та сприяють найменшій втомі працюючого. Щоб забезпечити раціональні робочі пози, проектувати обладнання та здійснювати

просторове компонування з урахуванням геометричних характеристик його елементів у цілісне робоче місце, слід враховувати антропометричні дані людини, її вагу та здатність виконувати ті чи інші роботи з механізмами та інструментами. При наявності оргоснастки – правильний вибір висоти робочої поверхні, розмірів робочої зони тощо.

При розробці та проектуванні технологічних процесів з урахуванням безпеки та організації праці з погляду підбору кадрів необхідно керуватися відповідними вимогами, типологічними особливостями передбачуваних виконавців конкретного виду робіт з метою визначити можливості їх сприйняття та переробки інформації. Типологічні особливості виконавців – необхідні даного виду праці поєднання властивостей нервової системи та індивідуально-психологічних даних людини; за її визначенні слід враховувати спеціальні поняття: сприйняття (ступінь участі у роботі різних органів чуття, ступінь гостроти чутливості, швидкість і точність розуміння); рухова сфера (швидкість рухових реакцій, стійкість, влучність, координація); увагу (здатність для його концентрації, розподіл, перемикання, стійкість); пам'ять (її обсяг, здатність довго зберігати інформацію, швидкість запам'ятовування); мислення (здатність вирішувати уявні завдання, узагальнювати дані; швидкість виконання завдань); вольові процеси (ступінь вольових зусиль у роботі); емоційний стан (ступінь емоційної збудливості, напруженості; наявність факторів, що викликають негативні емоції, – бридливість, почуття страху, страх висоти тощо).

При роботі з сучасними системами управління необхідно враховувати особливості кваліфікації персоналу, нездатного часом оцінити порушення в роботі керованого ним агрегату, через що безпечніше буде вивести центр управління з працівником на потенційно безпечне управління місцем. Значна підтримка безпеки для обслуговуючого персоналу та інших працівників буде досягнута при впровадженні системи додаткового електронного стеження за характеристиками, які є в апараті в момент роботи, а також планового чи позапланового простою, оскільки оператор не може часом охопити весь спектр інформації, яку він одержує за одиницю часу роботи апарату. Ці дані слід використовувати в кооперації з комп'ютеризованою системою, яка може фільтрувати потік даних для оператора і видавати тільки найважливішу або найнеобхіднішу на даний момент інформацію.

Таким чином, забезпечення безпечності робочого процесу, створення комфортних та безпечних умов праці при розробці та дослідженні різного роду технологій гарантується правильним вибором принципів дії, конструктивних схем, матеріалів та робочого процесу, дотриманням ергономічних вимог й підготовці кваліфікованого персоналу.

Коровяка Євгеній Анатолійович, кандидат технічних наук,
доцент, Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка», м. Дніпро;
Ігнатов Андрій Олександрович, кандидат технічних наук,
доцент, Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка», м. Дніпро;
Ставичний Євген Михайлович, кандидат технічних наук,
ПАТ «Укрнафта», м. Київ;
Расцветаєв Валерій Олександрович, кандидат технічних наук,
доцент, Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка», м. Дніпро;
Яворська Вікторія Вікторівна, Національний технічний
університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро;
Шипунов Сергій Олександрович, Національний технічний
університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро

РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ЦЕМЕНТУВАННЯ СВЕРДЛОВИН ІЗ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ ПРИСКОРЮВАЧЕМ РОЗЧИНУ

При спорудженні свердловин виникає необхідність герметизації затрубного простору між обсадними трубами і стінками свердловини за допомогою операції цементування. Задач, які вирішуються при виконання операцій з цементування свердловини, значна кількість і до головних з них відносяться такі: безпосереднє закріплення стінок свердловини; розмежування проникних горизонтів; виключення заколонних перетоків пластових флюїдів; утримання у підвішеному стані обсадних труб; захист металічних труб від дії агресивних пластових флюїдів; ліквідація дефектів кріплення; попередження обводнення свердловини; отримання свердловинних мостів [1].

Узагальнено, процес цементування свердловин складається з наступних основних видів технологічних операцій: приготування цементного розчину; закачування приготованого розчину в свердловину; витіснення цементного розчину в затрубний простір; очікування затвердіння закачаного цементного розчину; визначення ступеню якості проведення цементувальних робіт [2].

Необхідною умовою здійснення цементувальних робіт на високоякісному рівні є складання програми їх проведення, що має за базу розрахунок цементування свердловини, яким максимально врахована вся гама гірничо-геологічних умов, величина протяжності інтервалу закріплення, особливості конструкції стовбура свердловини та його стану (наявність жолобів, каверн).

У кінцевому підсумку проведена операція з цементування повинна забезпечити [1]: повне заповнення цементним розчином інтервалу стовбура, що підлягає кріпленню; витіснення промивальної рідини цементним розчином з цементованого інтервалу та виключення змішування останнього із промивальною рідиною; отримання міцного цементного каменю (тверде тіло, що утворилося при затвердінні тампонажних цементних розчинів), який

здатний протидіяти механічним і хімічним впливам; висока адгезія затверділого цементного каменю до стінок свердловини і металевої поверхні обсадних труб.

Особливістю поведінки цементного каменю із портландцементу є безперервна зміна його структурно-механічних властивостей у часі в міру протікання реакцій гідратації. Композиційні цементы тужавіють повільніше (в початкові терміни), а в подальшому набирають високої міцності; вони також характеризуються низькою проникністю та підвищеною корозійною стійкістю. Властивості цементного каменю залежать також і від режиму його твердіння, який визначається вологістю, температурою і деформативними впливами навколишнього середовища. Оскільки вони суттєво змінюються в часі, то це вимагає точного фіксування тривалості його твердіння перед випробуванням.

Найважливішими фізико-хімічними характеристиками цементного каменю є його міцність (яка характеризується опором згину, стиску або розтягу, та залежить від багатьох факторів, основними з яких є хіміко-мінералогічний склад цементу, водоцементне відношення, питома поверхня цементу, наявність наповнювачів і хімічних домішок тощо), проникність (здатність пропускати через себе рідини або гази при певному перепаді тиску; цей показник повинен бути мінімальним по відношенню до пластових флюїдів), об'ємні зміни (контракція, розширення) і корозійна стійкість (умова, за якої після тривалого знаходження цементного каменю в пластових водах його міцність та проникність помітно не погіршуються) [3].

Підвищення якості цементного каменю можна досягнути, насамперед, за рахунок [2]: застосування сучасних композиційних матеріалів, стійких до агресивних середовищ; обмеження водовідділення і водовіддачі цементної суспензії; забезпечення умов для формування однорідної, щільної, низькопористої та малопроникної структури цементного каменю. Під час формування цементного каменю на основі композиційного цементу, він, у своєму розвитку, проходить кілька структурних станів, а процес гідратації умовно можна розділити на декілька періодів, які характеризуються різною кінетикою та відображають зміну властивостей цементного каменю, що утворюється.

Суттєвим резервом покращення фізико-механічних властивостей цементного каменю, зокрема міцнісних характеристик, є також застосування глибоко спеціалізованих технічних засобів для здійснення операцій з утворення надійної цементної оболонки. Означеним засобом виступає пристрій для цементування свердловин, в якому введенням нових конструктивних та техніко-технологічних ознак виконання робочих органів і гнучкість режиму їх взаємодії забезпечується: безперервність керування процесом виконання цементувальних робіт; спрощення регламенту виконання підготовчих і свердловинних цементувальних операцій; створення якнайприйнятніших умов реалізації технологій безтрубного (за окремих умов – трубного) кріплення свердловин; виключення необхідності застосування обсадних труб в якості колони-опалубки; унеможливлення явища седиментаційного розшарування та суфозійного каналоутворення в цементному

розчині; належне виконання робіт з усунення негативного впливу стану стовбура свердловини (наявність жолобів, каверн тощо) на технологічні властивості цементного каменю; можливість значного розширення якісного складу застосовуваних цементних розчинів із відповідним керуванням їх фізичним регулюванням; збільшення діапазону застосування пристрою в технологічних схемах кріплення стовбура свердловини та виконання виправних робіт з обсадною колоною; за рахунок цього підвищується інтенсивність ведення робіт зі спорудження свердловин різного призначення, позитивно більшають якісні й кількісні показники результатів виконання робіт з цементування, знижуються, або навіть повністю виключаються, витрати металу на створення свердловинної цементувальної опалубки, скорочується та оптимізується зміст та тривалість окремих операцій технологічного циклу цементування свердловин [4].

Пристрій для цементування свердловин складається з таких основних деталей і вузлів: багатокамерного корпусу, його складових – цементувальних камер, радіальних цементувальних штифтів, охоплених відповідними електромагнітними прискорювачами. Корпус у верхній частині має електророзподільний вузол, послідовно з'єднаний із електромагнітним прискорювачем кожної з камер. Електророзподільний вузол з'єднується із підвідною трубою, а у нижній частині з'єднується із верхньою цементувальною камерою, та виступає каркасом для пристрою в цілому. З'єднані між собою, за допомогою системи упорних різьб цементувальні камери, утворюють основний корпус пристрою, що у нижній частині завершується промивним патрубком. Подання струму до пристрою, за допомогою підвідної труби, здійснюється завдяки наявності контакторів, з'єднаних із живлячим кабелем. Промивний патрубок містить циркуляційні вікна, а у нижній частині, за допомогою різьбового з'єднання, його обладнано корпусним електромагнітним клапаном.

За рахунок реалізації технології безперервного керованого нанесення цементного розчину на стінки свердловини із миттєвим його тужавінням, забезпечується створення надійної цементної оболонки, що дозволяє відмовитися від необхідності застосування дорогих металічних обсадних труб та використовувати пристрій для виконання виправних цементувальних робіт в деформованій обсадній колоні; пристрій може бути застосований при спорудженні та експлуатації нафтогазових, геотехнологічних та водозабірних свердловин, а також виконання ремонтних і виправних робіт в них.

Література:

1. Ihnatov, A. O., & Stavychnyi, Ye. M. (2020). Laboratorni ta promyslovi doslidzhennia protsesu tsementuvannia naftohazovykh sverdlovyn v umovakh tovshch osadovykh porid [Laboratory and industrial research of cementation process of oil-and-gas bore holes in the conditions of sedimentary rock beds]. *Instrumentalne materialoznavstvo – Tooling materials science*, 23, 88-103.
2. Ihnatov, A. A. (2016). Issledovanie parametrov processa udaleniya glinisto-shlamovykh obrazovanij iz kavernozykh zon skvazhin [Research into parameters

characterizing the process of withdrawing clay-mud formations from bore hole vuggy zones]. *Mining of Mineral Deposits*, 1, 10, 63-68.

3. Ihnatov, A. A., & Stavychnyi, Ye. M., (2021). Heolohichni y tekhniko-tekhnologichni osoblyvosti kriplennia naftohazovykh sverdlovyn z urakhuvanniam fizyko-khimichnoho stanu yikh stovburiv [Geological and technical-and-technological features of casing oil and gas wells, taking into account the physical and chemical state of their wellbore]. *Instrumentalne materialoznavstvo – Tooling materials science*, 24, 87-102 [in Ukrainian].

4. Pat. 151649 Ukraine, ICC E21B 33/14. *Well cementing device* / Ye. A. Koroviaka, A. O. Ihnatov, B. A. Tershak, Ye. M. Stavychnyi, S. M. Ilchenko, V. O. Rastsvietaiev. – Publ. 25.08.22.

*Кухар Віктор Юрійович, кандидат технічних наук, доцент
кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні,
Національний технічний університет "Дніпровська
політехніка", м. Дніпро, Україна*

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ФІЛЬТРІВ ТЕХНІЧНОЇ ВОДИ ДЛЯ ВСМОКТУВАЛЬНИХ ЛІНІЙ НАСОСІВ

Фільтри технічної води з сітчастим фільтроелементом ефективно використовуються на першому етапі водопідготовки на підприємствах важкої промисловості [1]. Такі фільтри встановлюють на нагнітаючих лініях насосів для вловлювання на сітчастому фільтроелементі, накопичення на ньому та подальшому періодичного видалення частинок забруднень потоком промивної води з фільтру, що витікає під надлишковим тиском у магістралі. Але часто існує необхідність встановлювати сітчасті фільтри на всмоктувальних лініях насосів, там де тиск нижче атмосферного. Більшість існуючих рішень сітчастих фільтрів для всмоктувальних ліній насосів для їх очищення вимагають періодичної зупинки фільтрації води. Використання рішень очищення сітчастих фільтроелементів на основі традиційних методів очищення напірних фільтрів (зворотній потік води, щітковий або скребковий очищувач тощо) не можуть бути використані. З урахуванням тенденцій тотальної автоматизації промислового обладнання на сучасних промислових підприємствах актуальним завдання стає створення фільтрів промислової води для всмоктувальних ліній насосів з можливістю безперервної фільтрації воді та автоматизованого очищення сітчастого фільтроелементу.

У напірних фільтрах часто використовується [2] метод очищення фільтроелементу зворотним потоком води, який утворюється між частиною поверхні сітчастого фільтроелементу та порожнім очищувачем завдяки надлишкового тиску усередині фільтру. Зворотній потік змиває забруднення з сітки та виносить їх у зливний патрубок за межі фільтру. У фільтрах всмоктувальних ліній насоса таке рішення неможливе через те, що робочий тиск усередині фільтру менший або дорівнює атмосферному. Тому замість

змиву забруднень та виносу їх назовні фільтру буде спостерігатись підсос повітря всередину фільтру та розрив потоку води.

Запропонована [3] конструкція фільтру (рисунок 1) з кільцевим бункером 1, відокремленим від фільтрувальної частини 2. При такій конструкції фільтру змиті водяними струменями, які створює струминний очисник 6, з фільтрувальної сітки 7 забруднення під дією сили тяжіння опускаються донизу та збираються в кільцевому бункері 1 для забруднень. За допомогою приводу струминний очисник 6 обертається та змиває забруднення з усієї поверхні сітчастого фільтроелементу. Накопичені забруднення періодично видаляються на злив через зливний клапан 3 при подачі води під тиском у кільцевий бункер 1 через промивний клапан 4, при цьому кільцевий бункер 1 відокремлюється від фільтрувальної частини 2, в якій зберігається тиск нижчий від атмосферного, гнучким клапаном 5. Фільтрована вода під тиском для змиву забруднень з фільтроелементу та для промивання кільцевого бункеру відбирається з водоводу після насоса. Керування роботою фільтру забезпечується блоком автоматики та керування в автоматичному режимі, у якості сигналу для переведу фільтру з режиму фільтрації до режиму фільтрації та очищення та назад використовують показники диференційного вакуумметра.

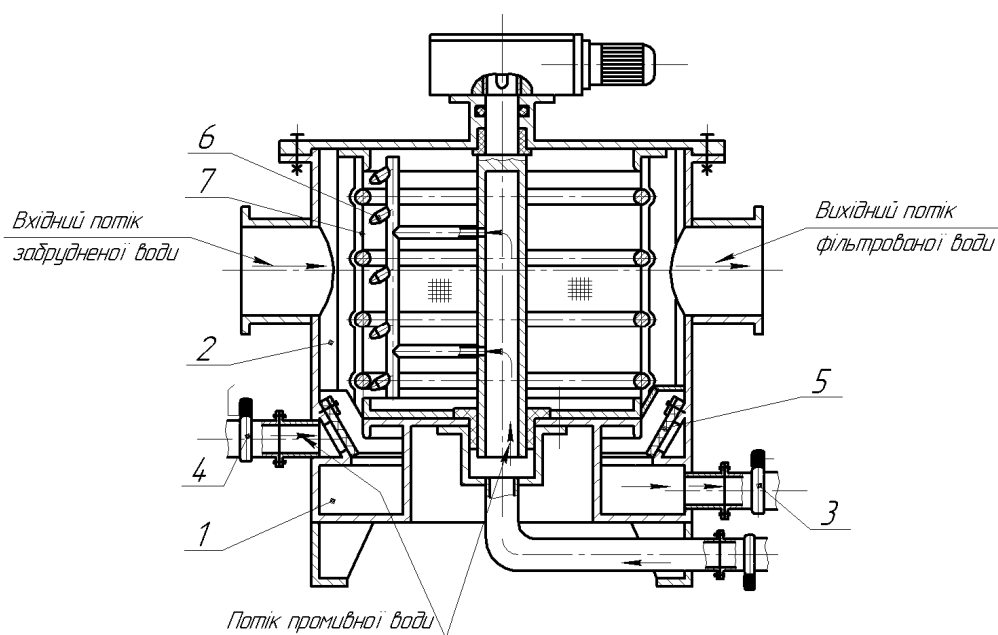


Рисунок 1 – Схема конструкції фільтру для всмоктувальних трубопроводів

Основні параметри фільтру для всмоктувальних ліній насосів (площа, діаметр та висота сітчастого фільтроелементу) та деяких інших конструктивних елементів можуть бути визначені за допомогою відомих залежностей для напірних фільтрів. Але проектування реальної конструкції подібних фільтрів потребує врахування та вирішення деяких науково-технічних питань, які не враховуються при проектуванні фільтрів для напірних водогонів.

1. Змиті струминним очищувачем забруднення знаходяться під одночасним впливом протилежно спрямованих гідродинамічних впливів вхідного потоку води у фільтр та струменя води зі струминного очищувача, а також під впливом сили тяжіння та архімедової сили. Для гарантованого опускання частинки у бункер результуючий вплив на частинку змитого забруднення повинен надавати їй швидкості меншої, ніж швидкість осадження частинки у воді (гравітаційна крупність частинки). Розгляд силових впливів на частинку мінімального розміру (розмір чарунки фільтрувальної сітки) та відомої щільності (матеріал частинок забруднень) у залежності від швидкості вхідного потоку води (діаметр вхідного водоводу) дасть можливість визначити мінімально допустиму відстань від сітки фільтроелементу до внутрішньої стінки фільтру.

2. Ширина струменя очисного потоку води, який утворюється струминним очисником, повинна забезпечувати постійний гідродинамічний вплив на змиту з сітки частинку. Тому параметри форсунок для струминного очищувача, їх кількість, розташування та кут встановлення повинні бути узгоджені зі швидкістю обертання очищувача та висотою фільтроелемента для забезпечення сталого та гарантованого сприяння падінню частинки в кільцевий бункер.

3. Діаметр та конструкція форсунок струминного очищувача, промивних форсунок кільцевого бункера для накопичення засмічень та підводної магістралі повинна враховувати наявність у промивній воді забруднень, які залишились у відфільтрованій воді для запобігання блокування ними проточних частин форсунок.

4. Типова конструкція підшипникового вузла валу очищувача повинна бути перероблена з урахуванням нижчого за атмосферний тиску всередині фільтру.

Частково зазначені питання вже вирішені на рівні конструкторських рішень [4].

Висновки.

1) Запропонована конструкція фільтру технічної води для всмоктувальних трубопроводів насосів.

2) Висвітлені науково-технічні задачі, пов'язані з особливостями конструкції фільтру для всмоктувальних трубопроводів.

3) Розв'язання всього комплексу науково-технічних завдань дасть можливість створити працездатну з науково обґрунтованими параметрами лінійку фільтрів для всмоктувальних трубопроводів насосів.

Література:

1. Експериментальне визначення опору переміщенню щіткового очисника по сітчастому фільтроелементу / В. Ю. Кухар, Д. Д. Норенко // «Наукова весна» 2022: матеріали XII Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 23–24 травня 2022 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП»,

- 2022 – 338 с. [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://gmi.nmu.org.ua/ua/nauka/vibro/Потураєвські%20читання_Тези_2021.pdf
2. Кухарь В. Ю., Кузьминский В. П., Кудрявцев Д. В., 2008. Проблемы фильтрации технической воды на отечественных предприятиях и пути их решения. Донецк, Энергосбережение 2008, вып. 2, 7-11.
3. Патент UA 119562 Фільтр всмоктувальних ліній/ В. П.Кузьмінський, Д. В. Кудрявцев, О. В. Овчинникова, В. Ю. Кухар // Реєстр. № а201613228. Дата подання 23.12.2016 Друк. 10.07.2019; Опубліковано 10.07.2019, бюл. № 13.
4. Розробка проєкту фільтру технічної води для всмоктувальних ліній / В. Ю. Кухар, К. О Зіпа // Тиждень студентської науки – 2022: Матеріали сіддесят сьомої студентської науково-технічної конференції. Національний технічний університет. – 2021. – С. 590-592 [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://science.nmu.org.ua/ua/conferences/week-of-studsci/zvit-2022.pdf>

Лавринович Павло Васильович, аспірант, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" Інститут енергозбереження та енергоменеджменту

Науковий керівник: Замулко Анатолій Ігорович, кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" Інститут енергозбереження та енергоменеджменту

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ НАКОПИЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ В ОЕС УКРАЇНИ

Анотація: Основне завдання дослідження зв'язане з питанням сучасних українських та світових тенденцій у підході до покращення ефективності постачання електроенергії з використанням джерел генерації та способів акумулювання електроенергії. Розглядалися публікації, що описували методи та способи збільшення ефективності електропостачання шляхом акумулювання електроенергії.

Введення. Покращення ефективності постачання електричної енергії є одним з основних завдань сучасної енергетики. Це питання розглядалось науковцями з багатьох сфер енергетики, що в сукупності створюються одну систему. Кожна з цих сфер, відіграє важливу ланку загального поняття. Збільшення ефективності електропостачання це не лише покращення якості ліній електропередача, але й вибір якісного палива для джерел генерації, покращення графіків споживання електроенергії, модернізація систем контролю постачання, зменшення вартості електроенергії, правове забезпечення технічного регулювання, тощо. Звідси, можна визначити, що на сьогоднішній день у питаннях ефективності електропостачання дослідниками було проведено

чимало складових такого процесу у різних сферах. Як окремо, так і в сукупному поєднанні декількох напрямків. Тому саме поєднання двох систем генерації та акумулювання електроенергії є дуже важливим для сучасної науки.

Аналіз існуючих систем накопичення енергії (СНЕ). Системою, яка відноситься до традиційних джерел генерації, акумулювання електроенергії та балансування електроенергії ГЕС та ГАЕС. Дані види генерування є повністю екологічні, а також, дають можливість швидкого маневрування потужністю. Проте, потребують великої площі землі, а окремо для ГАЕС, недоліком також є тривалий час переходу від режиму генератора в насосний і навпаки [1].

Наразі, існує велика кількість систем акумулювання, що поділяються за принципом роботи та за тривалістю зберігання. Основними з яких є:

- 1) Механічні – ГАЕС, пневмоакумулятори, супермаховики [2].
- 2) Електрохімічні, це акумуляторні батареї або системні накопичувачі енергії, паливні комірки, проточні редокс-акумулятори, суперконденсатори.
- 3) Електромагнітні – індуктивні надпровідникові накопичувачі [3].

Існує безліч типів акумуляторних батарей, що відрізняються за електролітами. Для енергетики найчастіше застосовують: літій-іонні, свинцево-кислотні, нікель-кадмієві, бром цинкові.

- Паливні комірки, це пристрої, генерація електроенергії в яких, відбувається за рахунок хімічної реакції в спеціальній комірці. У випадку використання у цій системі водню це, так зване «холодне горіння» водню. Дана технологія є дуже перспективною завдяки своїй автономності та можливості широкого застосування в будь-яких сферах [3].

- Проточні редокс-акумулятори, базуються на поєднанні двох рідких електролітів.

- Суперконденсатор акумулювання енергії проходить з використання статичного заряду. Відрізняється від звичайного конденсатора великою ємністю. Поділяються на електростатичний з сухим сепаратором, електролітичний, суперконденсатор, мають відмінні сфери застосування.

- ГАЕС, де основним є принцип перепаду рівнів води. Є два режими роботи: генерування – як турбіна, що приводиться в рух водою накопиченою в басейні та накопичення – як насос, що заповнює басейн [4].

- Пневмоакумулятори. Зберігають енергію у вигляді стисненого повітря.

- Супермаховик – це один з видів маховика, що накопичує механічну енергію, на відміну від звичайних маховиків здатний накопичувати більше енергії завдяки застосуванню в конструкції магнітних підшипників та розташуванню обертової частини маховика у вакуумі.

- Індуктивні надпровідникові накопичувачі, що накопичують енергію в магнітному полі індукційної котушки, в якій струм циркулює без втрат.

- Гібридна СНЕ складається з двох або більше систем акумулювання. У випадку з двома системами: одна відповідає за покриття потужних довготривалих просідань та піків, а друга за компенсацію короткострокових відхилень та інших перехідних процесів системи.

В автономних micro-grid системах частіше використовується поєднання індуктивних напівпровідникових накопичувачів та літій-іонних батарей [5].

В такому поєднанні акумулятори компенсують глибокі та довготривалі піки, так як обмежені в кількості циклів зарядорозряду, але здатні довго зберігати енергію, а індуктивні накопичувачі приймають на себе короточасні різкі піки завдяки необмеженому числу заряду/розряду та миттєвому відклику на зміни в мережі.

Схожі поєднання застосовуються в автомобільній техніці – «суперконденсатор-акумулятор» [6], а також «акумулятор-паливна комірка» [7] та домогосподарствах: один будинок, району чи регіону споживачів.

Для окремо розташованих відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), також застосовуються комбінації «суперконденсатор-акумулятор», що дає можливість повністю реагувати на усі коливання в системі.

СНЕ та надійність електропостачання. Надійність енергосистеми це властивість, яка визначається виключно у сукупності. До її складових входять можливість системи генерувати, передавати а також розподіляти і постачати електрику кінцевому споживачу в кількості необхідній для споживача і з якістю, що встановлюється законом. Ця система будується на взаємодії генеруючих установок, електромереж і електроустановок споживачів. Основним завданням енергосистеми є задовільнити загальний попит на електроенергію, протистояти чинникам, які впливають на нормальну роботу та відновлювати свої функції після їх порушення [8].

Генеруючі установки, що призначені для вироблення електроенергії, використовують такі ресурси, як природні водні течії, вугілля або відновлювані джерела енергії. У випадку мережі передачі, що складається з мережі високої напруги (як правило, понад 35 кіловольт), вона використовується для передачі електроенергії від генеруючої установки до розподільчої мережі. Сама ж розподільча мережа, це мережа низької та середньої напруги, яка використовується для доставки електроенергії споживачам [9].

Кожна зі складових енергосистеми працює за допомогою окремих складових, робота яких напряму впливає на надійність електропостачання. Цими складовими є технічні засоби, програмне забезпечення та обслуговуючий персонал. Дані складові, відповідно, формують три основні групи впливу, такі як технічні, програмні, експлуатаційні [10].

З появою відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в системі генерації з'являються нові завдання підтримки надійності на належному рівні. Відновлювальні технології набули настільки стрімкого розвитку, що до 2027 року глобальні потужності ВДЕ зростуть до більше 60% порівняно з 2021 роком. Генерація з ВДЕ дає можливість отримати електроенергію, вартість якої є дешевшою, навіть, за атомну, водночас не забруднюючи навколишнє середовище парниковими газами та токсичними речовинами, які напряму впливають на життєдіяльність населення [11].

У той же час, відновлювані джерела генерації збільшую інтенсивність появи коливань у балансуванні енергосистеми, тим самим створюючи ризики порушення надійності. Оскільки генерація є нестабільною, а кількість виробленої електроенергії дуже важко спрогнозувати. Впровадження систем накопичення електроенергії може бути вирішенням цих питань [11].

Максимум виробництва електроенергії за рахунок СЕС чи ВЕС не відповідає графіку споживання, а стрімку збільшення коливань в генерації приводять до спаду рівня якості електропостачання. СНЕ можуть допомогти вирішити цю проблему. СНЕ дасть резерв, у якому акумулюються надлишки генерації поки не виникне потреба у додатковій електроенергії.

До того ж, не можливо не згадати про втрати енергії в системі розподілу, що обумовлена відстанню між генератором та споживачем. Наразі такі витрати досягають більше ніж 50%. У Євросоюзі цей відсоток сильно нижче завдяки, в тому числі і ефективній роботі СНЕ [11]. В Україні розподілена потужність дуже висока і СНЕ можуть допомогти зняти навантаження з ліній електропередачі.

Ще одним питанням є те, що розташування генеруючих потужностей в Україні, розподілене не рівномірно. Таким чином, східні та південні регіони України перенасичені генерацією (як традиційною – ГЕС, АЕС, ТЕС, так і відновлювальною – СЕС та ВЕС). А в центрі та на заході країни, генерації не вистачає. Використання СНЕ дозволить зменшити витрати на модернізацію розподільчих мереж. Та зекономити на будівництві ліній електропередачі.

Також, в умовах військового стану в Україні, питання використання СНЕ стало актуальним у напрямі додаткового резерву. Генератори, які знаходяться на окупованих територіях, не можуть розглядатись як гарант живлення. В такому випадку, для споживачів втрачається рівень категорії надійності. Саме СНЕ, тоді, може бути використане як резервне джерело живлення для нагальних потреб.

На даний час, в Україні збільшення використання СНЕ можна бачити в енергосистемах приватних будинків та невеликих підприємств для зберігання надлишків виробленої енергії та отримання незалежності від перебоїв у мережі.

Проте, з точки зору законодавства, СНЕ не розглядається як учасник ринку. Як наслідок, це не дозволяє використовувати всі існуючі перевагами таких технологій на прикладі європейських сусідів.

Впровадження СНЕ в ОЕС України дасть перспективу забезпечити регулювання графіку генерації в мережу. Та дозволить покращити балансування енергосистеми та розвиток розподіленої генерації, що доволі актуально з урахуванням інтеграції України до європейської енергетичної системи [11].

Висновки. Огляд літератури показує що СНЕ є дуже перспективним напрямком в побудові модерної системи електропостачання. Дана система стрімко розвивається та може адаптуватися під енергосистему України. А її необхідність обумовлена бурхливим ростом кількості потужностей відновлювальної генерації. Зміною графіків генерування та необхідністю балансування між генерацією та споживанням.

На сьогоднішній день, системи накопичення електроенергії, можуть розглядатися як в питаннях регулювання співвідношення генерації та споживання електроенергії, так і в питанні підвищення надійності постачання електроенергії споживачу.

З'являється необхідність розробки математичної та комп'ютерної моделей, на основі яких можна досліджувати вплив зміни джерел генерації на балансування в енергосистемі.

Крім цього, в масштабі України, також видно що, з'являється необхідність в нових правилах ринку, де будуть враховані накопичувачі електроенергії, в тому числі й тарифи на послуги з їх застосування.

Список використаних джерел:

1. Розвиток теплоенергетики та гідроенергетики [Електронний ресурс] / [Е. Т. Базеев, Б. Д. Билека, Е. П. Васильев та ін.] // Енергетика: історія, теперішнє та майбутнє. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: <http://energetika.in.ua/ru/books/book-3>.
2. Системи акумуляування електроенергії, аналіз можливостей та їх поєднання для застосування в енергосистемі [Електронний ресурс] /— 2022. – Режим доступу до ресурсу: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/48631/1/vestnik_KhPI_2018_10_Ivakhnov_Systemy.pdf
3. A. Andrijanovits, H. Hoimoja, D. Vinnikov. Comparative Review of Long-Term Energy Storage Technologies for Renewable Energy Systems // Electronics and Electrical Engineering. – Kaunas: Technologija, 2012. – No. 2(118). – P. 21-26
4. Hybrid energy storage systems for renewable energy applications. // ELSEVIER. – 2015. – №73. – С. 103-111.
5. A novel use of the hybrid energy storage system for primary frequency control in a microgrid / [L. Jianwei, Y. Qingqing, Y. Pengfei та ін.]. // ELSEVIER. – 2016. – №103. – С. 82-87.
6. Design and new control of DC/DC converters to share energy between supercapacitors and batteries in hybrid vehicles / M. Camara, H. Gualous, F. Gustin, A. Berthon. // IEEE. – 2008. – №57. – С. 2721-2735.
7. Jiang Z. A compact digitally controlled fuel cell/battery hybrid power source / Z. Jiang, R. Dougal. // IEEE. – 2006. – №53. – С. 1094-1104
8. Економіка енергетики [Електронний ресурс] // Навчальні матеріали онлайн. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: http://pidruchniki.com/73741/ekonomika/energetika_strukturi_natsionalnogo_gospodarstva#58.
9. Ward, David M. "The effect of weather on grid systems and the reliability of electricity supply." Climatic Change 121.1 (2013): 103-113.
10. Фактори, що впливають на надійність електропостачання [Електронний ресурс] / [С. М. Бабюк, канд. техн. наук, О. В. Красножоний, В. П. Барило, Б. В. Брич.] – 2020. – Режим доступу до ресурсу: http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/34722/2/AZST_2020v2_Babiuk_S_M-Factors_affecting_the_reliability_84-85.pdf
11. Системи накопичення енергії: кому і для чого вони потрібні електропостачання [Електронний ресурс] – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://nakipelo.ua/sistemi-nakopichennya-energii-komu-i-dlya-chogo-voni-potribni/>

*Левченко Ольга Вікторівна, кандидат економічних наук, доцент,
Державний університет інфраструктури та технологій, м. Київ*

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ МОНІТОРИНГУ НАВІГАЦІЙНОЇ ОБСТАНОВКИ У СИСТЕМІ e-НАВІГАЦІЇ

Створення єдиного інформаційного простору у складі системи e-Навігації стикається з низкою труднощів. Чи не основною трудностю є проблема інтеграції та подальшої обробки інформації про навігаційну обстановку. Дана проблема виникла через застосування різнорідних джерел інформації. Кожне з джерел надає у систему навігації та управління рухом судна дані визначеного, але різного формату. Крім того, інформація від різнотипних джерел характеризується неповнотою, неточністю, розмитістю, а іноді й неточністю. Тому створення єдиного інформаційного простору для обробки та аналізу даних, отриманих з різнорідних джерел інформації, є актуальним науково-технічним завданням.

Для обміну інформацією між джерелами пропонується використовувати модель інформаційного поля. Вона враховує, що кожен із об'єктів на морі має певний, притаманний йому набір фіксованих атрибутів. Алгоритм перетворення даних реалізований шляхом об'єднання записів у загальні характеристики активності об'єкта. Отримана форма придатна для аналізу відомими методами аналізу інтелектуальних даних. Запропонований метод комплексування інформації на основі класифікації нечітких часових тенденцій дозволяє інтегрувати різні записи однієї активності в єдиний запис. При розробці методу враховані проблеми нечіткості та неповноти даних або їх неправильність.

Різнорідні джерела в інформаційному просторі фіксують різні параметри активності об'єкта. Для повного аналізу події необхідно інтегрувати дані, отримані з наявних джерел інформації, в єдину базу даних. Але така інтеграція інформації у загальний набір даних може призвести до збитковості та перевантаження системи моніторингу через наявність записів про всі активності, зафіксовані з усіх можливих джерел. Тому для виключення дублювання атрибутів інформаційного простору необхідно об'єднати записи, що описують одну й ту ж саму активність, використовуючи загальні характеристики активності.

Але визначення однозначного збігу записів про активність від різних джерел інформації з фіксацією у різні моменти часу може бути також утруднено некоректною фіксацією деяких параметрів. Хоча часові значення можуть відрізнятися один від одного на допустимому затримку, при об'єднанні записів про активність параметр, що вказує на часові характеристики, повинен мати єдине значення. Тому слід вибрати джерело (-а), що фіксують активність у режимі реального часу або з малим значенням затримки. При фіксації активності декількома джерелами інформації серед них вибирається одне найбільш значуще. А базовий момент часу активності відраховується відносно цього джерела.

Для розпізнавання ситуації під час моніторингу стану надводної обстановки з використанням інформації від різнорідних джерел запропоновано застосовувати удосконалений метод формалізації комплексування інформації у системі е-Навігації. Даний метод використовує алгоритм перетворення даних на основі нечітких часових рядів та об'єднання інформації на основі класифікації нечітких часових тенденцій. Це дозволяє представляти вхідні дані про навігаційну обстановку у вигляді множини часових рядів; групувати інформацію від різнорідних джерел інформації про навігаційну обстановку на етапі попередньої обробки даних; підвищити точність навігації.

Застосування методу формалізації комплексування інформації при моніторингу стану надводної обстановки у системі е-Навігації дозволяє:

- зменшити надмірність даних шляхом поєднання атрибутів та записів, що описують одну активність;
- вирішити проблему пропуску даних або їх нечіткості у разі помилки при виправленні значень атрибутів активності;
- зменшити розмірність вхідних даних та усунути невизначеність, пов'язану з неточністю ідентифікації або відсутністю атрибута об'єктів;
- забезпечити високу точність функціонування системи у режимі реального часу.

*Майборода Роман Ігорович, Національний університет
цивільного захисту України, м. Харків;*

*Рашкевич Ніна Владиславна, PhD, Національний університет
цивільного захисту України, м. Харків;*

*Щолоков Едуард Едуардович, Національний університет
цивільного захисту України, м. Харків;*

*Отрош Юрій Анатолійович, доктор технічних наук, професор,
Національний університет цивільного захисту України, м. Харків*

ДОСТУПНІСТЬ ЗАХИСНИХ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ДЛЯ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ

Маломобільні групи населення у зв'язку зі своєю обмеженістю самостійно пересуватись, орієнтуватись у просторі, контролювати свою поведінку та обслуговувати себе самостійно, потребують не тільки особливої допомоги та й умов у надзвичайних ситуаціях (НС).

Війна в Україні показала, що не завжди є можливість проведення своєчасних евакуаційних заходів із зони воєнних (бойових) дій, – виникає необхідність захисту цивільного населення міст від небезпечних чинників артилерійського та ракетного вогню [1].

Зростання ризику виникнення та поширення небезпеки для населення та територій ведуть до посилення будівельних державних норм, державних стандартів і правил щодо впровадження інженерно-технічних заходів цивільного захисту (ЦЗ). Укриття населення, у тому числі й маломобільних

груп, у фонді захисних спорудах (ЦЗ) займає одне із ключових місць у вирішенні завдання з попередження поширення НС, забезпечення безпеки життєдіяльності. Владою розпочаті роботи над тим, щоб спроектовані будинки незалежно від призначення були обладнані захисними спорудами (ЦЗ). Це питання планується урегулювати на законодавчому рівні з прописаними нормами та правилами. Захисні споруди повинні бути як безпечними, так й доступними. Питання безпеки базуються на підвищенні стійкості за рахунок вдосконалення технологій будівництва, правильного вибору відповідних конструктивних і технологічних рішень, що компенсують вплив небезпечних факторів НС з урахуванням природних особливостей регіонів і окремих територій, схильних до дії природних явищ або процесів (зсуву, обвалу, підтоплення тощо). Доступність обумовлена безперешкодним пересуванням, відсутністю бар'єрів всередині та зовні об'єкта, знаходженням меблів, устаткування, засобів життєзабезпечення (місткостей з водою, харчових продуктів, медикаментів, засобів індивідуального захисту тощо).

Аналізуючи вимоги нормативного законодавства, результатів перевірок стану засобів колективного захисту населення слід зазначити, що недостатньо уваги приділяється питанням доступності захисних споруд (ЦЗ) для маломобільних груп населення. Тому виникає гостра потреба, щоб при будівництві нових, реконструкції, реставрації, капітальному ремонті будівель та споруд враховувались права та потреби маломобільних груп населення.

Один з напрямків подальших наукових досліджень передбачається моделювання небезпечних факторів пожежі в захисних спорудах та укриттях, моделювання евакуації маломобільних груп населення за допомогою програмного забезпечення Pathfinder та методик ДСТУ з урахуванням: швидкості руху; використання допоміжних засобів (палиці, протези, інвалідні візки); труднощів під час долаття перешкод [2].

Література:

1. Майборода Р. І., Отрош Ю. А., Ромін А. В. Проблемні питання захисту цивільного населення від небезпечних чинників артилерійського та ракетного вогню під час воєнних (бойових) дій: матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Problems of Emergency Situations». Харків: НУЦЗ України, 19 травня 2022. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/15422>.
2. Морозова Д. М., Отрош Ю. А., Рибка Є. О., Тригуб В. В. Розбір функціональних характеристик програми Pathfinde: матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Problems of Emergency Situations». Харків: НУЦЗ України, 19 травня 2022. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/15422>.

*Скиба Маргарита Іванівна, кандидат технічних наук, доцент,
Державний вищий навчальний заклад «Український
державний хіміко-технологічний Університет», м. Дніпро*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАЗМОХІМІЧНО ОДЕРЖАНИХ НАНОСИСТЕМ СРІБЛА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПЕСТИЦИДІВ

Наразі екологічна безпека є важливою проблемою для безпеки живих видів, людей та екосистеми внаслідок шкідливих і згубних наслідків різноманітних забруднюючих речовин, таких як пестициди, важкі метали, барвники тощо, які викидаються в навколишнє середовище [1]. Для вирішення цього питання, наразі, як у світі так, і в Україні, розроблено та впроваджуються різні заходи на законодавчому рівні та з боку наукових і технологічних розробок, щодо моніторингу полютантів у навколишньому середовищі. Серед різних заходів особлива увага робиться на розробці сенсорних пристроїв для експлуатації неспеціалізованими користувачами у разі потреби. Завдяки інноваційним методам нанобіокон'югації та нанофабрикації нанотехнології створюють вдосконалені (біо)сенсори на основі наноматеріалів (НМ), які демонструють надчутливість і короткий час виявлення в аналізі в реальному часі, а також чудову чутливість, надійність і вибірковість.

До таких наноматеріалів належать наносистеми плазмонних металів – наночастинки (НЧ) срібла. Як відомо, благородні метали у нанорозмірному стані, демонструють численні унікальні властивості. Ці властивості дозволяють використовувати вищезазначені наноматеріали при проектуванні та розробці датчиків для виявлення численних цілей, таких як важкі метали, органічні забруднювачі, патогенні мікроби, біомаркери, метаболіти тощо. На ряду з дослідженнями сенсорних властивостей наносистем, постійно відбувається і розробка нових і вдосконалення вже існуючих методів синтезу, що дозволяв би здійснювати керований синтез наносистем металів з затребуваними функціональними властивостями. Значною кількістю досліджень продемонстровано, що ефективним способом керованого синтезу наносистем срібла є плазмохімічний синтез. Авторами одержано наносистеми з різними функціональними властивостями, за рахунок широкого переліку стабілізаторів – органічних/неорганічних ста сполук та метаболітів рослинної сировини [2, 3].

Враховуючи сучасний стан питання моніторингу полютантів в навколишньому середовищі та перспективи їх ще більшої затребуваності, проведено комплекс досліджень щодо визначення сенсорних (колориметричних) характеристик плазмохімічно одержаних наносистем срібла. У промисловості та сільському господарстві широко використовуються пестициди (гербіциди, фунгіциди та інсектициди).

Тірам (N,N-діалкілдитіокарбамат або тетраметилтірам дисульфід) є несистемним дитіокарбаматом фунгіцид і широко використовується як засіб захисту листя і фруктів. Присутність тіраму в небезпечних кількостях (0,1-10 мг/кг) у продуктах харчування та навколишньому середовищі становить

потенційну небезпеку для здоров'я людини [4]. Було побудовано калібрувальні криві поглинання A_{530}/A_{410} в присутності тираму в широкому діапазоні концентрацій (Рис.). Спостерігалася лінійна кореляція зі збільшенням концентрації тираму в діапазоні від 1,5 до 50 мкМ з коефіцієнтом кореляції ($R^2=0,98$) і розрахованим значенням межі виявлення близько 0,21-0,35 мкМ. Встановлено, що молекули тираму з активними S-атомами мають високу спорідненість до поверхні НЧ завдяки електричному притяганням електронів неподіленої пари сірки до атома срібла/золота.

Для наносистем срібла з різними типами стабілізаторів механізм сенсорного «відчуття» тираму можна пояснити на основі поглинання тираму поверхневими Ag НЧ через взаємодію зв'язування атома сірки з атомом срібла, що призводить до зниження інтенсивності сигналу при ППР металу і збільшення в довгохвильовій після додавання тираму.

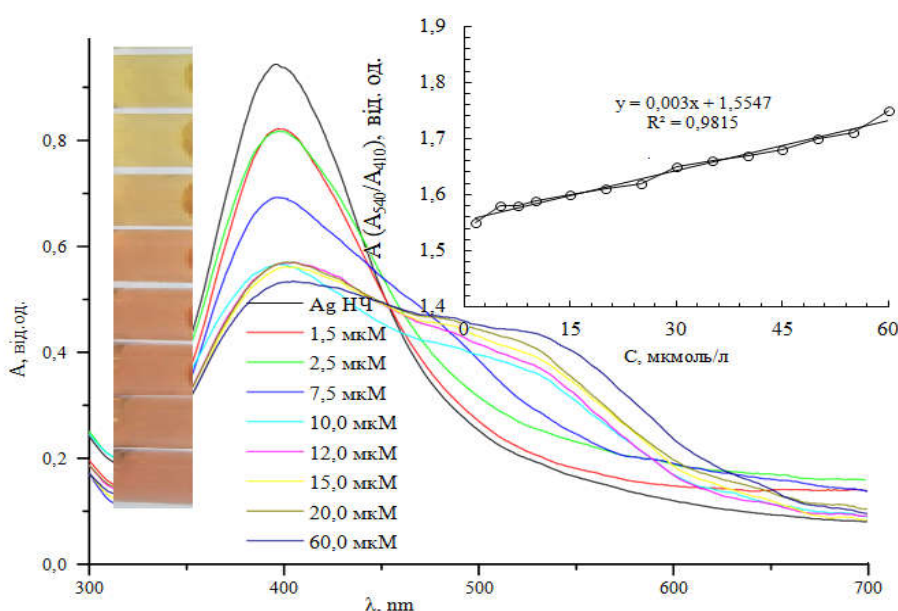


Рисунок – Спектри поглинання УФ-видимого діапазону НЧ Ag НЧ при додаванні концентрації тираму в діапазоні 1,5–60 мкМ (0,1 мл) та графік залежності A_{530}/A_{410} від концентрації пестициду (тірам)

Таким чином, поверхнева функціональність Ag НЧ, що містить багато функціональних груп, є ключовою роль у чутливості колориметричного виявлення тираму.

Література:

1. Majdalawieh A., Kanan M. C., El-Kadri O., Kanan S. M. Recent advances in gold and silver nanoparticles: synthesis and applications. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*. 2014. Vol. 14(7). P. 4757–4780.
2. Півоваров О. А., Скиба М. І. Обробка води та водних розчинів контактною нерівноважною плазмою: теорія і практика : монографія. Дніпро: ФОП Обласов В. А., 2021. 440 с.

3. Skiba M. I., Vorobyova V. I., Pivovarov O. A., Makarshenko N. P. Green synthesis of silver nanoparticles in the presence of polysaccharide: Optimization and characterization. *Journal of Nanomaterials*. 2020. Vol. 2020: 3051308. P. 1-10.
4. Dhavle, V., Kateshiya, M. R., Park, T.J. et al. Functionalization of Silver Nanoparticles with Carbohydrate Derivative for Colorimetric Assay of Thiram. *J. Electron. Mater.* 2021, Vol. 50. P. 3676-3685.

*Сліденко Віктор Михайлович, доктор технічних наук, доцент,
Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського;
Поліщук Валентина Омелянівна, Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського;
Марчук Любов Романівна, Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна*

ЕФЕКТИВНІСТЬ ТРАНСФОРМЕРНОЇ АДАПТАЦІЇ СТІЙКОСТІ ГІДРАВЛІЧНОГО ЕКСКАВАТОРА

Вступ

Одним із ефективних напрямків адаптації гідравлічних екскаваторів до умов виконання технологічного процесу є застосування трансформерних елементів конструкцій. В більшості випадків – це застосування телескопічних робочих органів для збільшення робочої зони копання, виносних опор з адаптивною зміною опорного контуру, а також зміною положення противаги екскаватора для забезпечення його необхідної стійкості в реальному масштабі часу [1].

Так під час роботи гідравлічних екскаваторів виникають перекидні моменти, які зумовлюються: силами протидії робочому органу при копанні; зміщенням центра мас при завантаженості робочого органу; відцентровими силами при повороті платформи екскаватора та силами коріоліса, що виникають в перехідних динамічних процесах. При цьому дія перекидних факторів, перш за все моментів сил, можуть досягати критичних значень, що може призвести до порушення технологічного процесу або навіть і до виникнення аварійної ситуації. Отже пошук раціональних технічних рішень з застосуванням трансформерних елементів, що впливають на підвищення стійкості екскаватора, є актуальною задачею.

Мета роботи.

Аналіз впливу розширення опорного контуру та зміни положення противаги екскаватора, які реалізуються застосуванням телескопічних трансформерних елементів, на стійкість гідравлічного екскаватора четвертої розмірної групи, на прикладі повноповоротного екскаватора з технічними характеристиками екскаватора EO-4321 A (Україна). Модернізовані трансформерні елементи для адаптивної формозміни противаги та виносних опор розроблені в Київському політехнічному інституті ім. Ігоря Сікорського (Україна) [2].

Матеріали та методи.

При виконанні роботи були використані методи математичного моделювання та структурно-логічного аналізу, які характерні для дослідження умов забезпечення статичної стійкості.

Результати та обговорення.

Ефективна робота екскаватора при проведенні робіт можлива лише за умови надійного забезпечення точності позиціонування кінематичної системи його робочого обладнання, що повинно забезпечуватись достатнім рівнем стійкості базової машини. При орієнтованих розрахунках (на стадії технічного проекту) рекомендують просту залежність для оцінки стійкості, яка отримана на основі рекомендації ISO (міжнародної системи стандартизації) [2]:

$$\eta = \frac{M_y}{M_n} \geq 1,05, \quad (1)$$

де η – коефіцієнт запасу стійкості; M_y – момент від утримуючих навантажень, які направлені на відновлення стійкості, M_n – момент від зовнішніх навантажень, дія яких направлена на втрату стійкості.

Аналогічні за структурою показники стійкості для гідравлічних екскаваторів використані, наприклад, в стандартах ČSN 277014 (Чехія) і DIN 24087 (Німеччина).

Для визначення впливу геометричних параметрів розглянуто розрахункову схему (рис.1), яка відповідає випадку повороту платформи екскаватора з робочим обладнанням та ковшом, наповненим гірською масою.

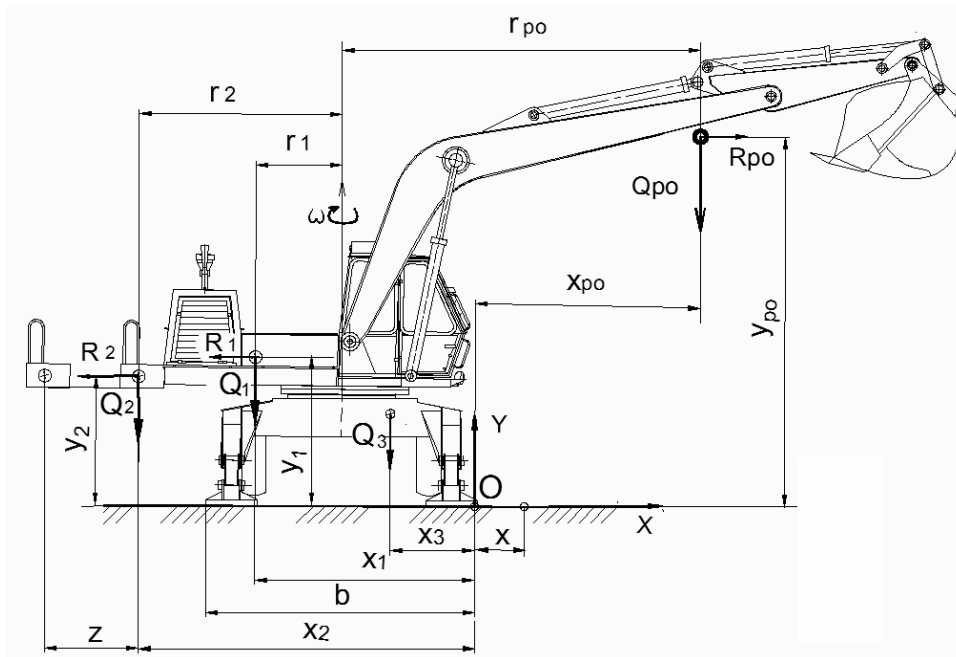


Рис.1. Розрахункова схема для визначення впливу змінних параметрів:
x – опорного контуру; z – положення противаги екскаватора

Математична модель, яка відповідає розрахунковій схемі (рис.1), без врахування незначної, для цього випадку, дії сил коріоліса, описується рівняннями:

$$M_n(x, z) = R_{po} \cdot y_{po} + Q_{po} \cdot (x_{po} - x); \quad (2)$$

$$M_y(x, z) = R_1 \cdot y_1 + Q_1 \cdot (x_1 + x) + R_2 \cdot y_2 + Q_2 \cdot (x_2 + x + z) + Q_3 \cdot (x_3 + x); \quad (3)$$

$$\eta(x, z) = \frac{M_y(x, z)}{M_n(x, z)}; \quad (4)$$

де $R_{po} = m_{po} \cdot \omega^2 \cdot r_{po}$ – відцентрова сила, яка виникає при обертанні поворотної платформи екскаватора з кутовою швидкістю ω , $\omega = 1,2$ 1/с; m_{po} – маса робочого обладнання з ковшом ємністю 0,5 м³ наповненого ґрунтом, $m_{po} = 3070$ кг; r_{po} – радіус обертання центра мас робочого обладнання, $r_{po} = 4,49$ м; тоді $R_{po} = 16,712$ кН; x_{po} , y_{po} – відповідно координати центра мас робочого обладнання відносно можливого ребра перекидання, яке на площині проектується в точку О (рис.1), $x_{po} = 2,826$ м; $y_{po} = 4,937$ м; $Q_{po} = 30,086$ кН – вага робочого обладнання. За аналогією, для поворотної платформи: $R_1 = m_1 \cdot \omega^2 \cdot r_1$; $m_1 = 5310$ кг; $r_1 = 1,083$ м; $R_1 = 6,958$ кН; $x_1 = -2,826$ м; $y_1 = 4,937$ м; $Q_1 = 52,038$ кН. Для противаги: $R_2(z) = m_2 \cdot \omega^2 \cdot (r_2 + z)$; $m_2 = 1500$ кг; $r_2 = 2,548$ м; $x_2 = -5,456$ м; $y_2 = 1,62$ м; $Q_2 = 14,709$ кН. Для ходової частини: $x_3 = -2,295$ м; $y_3 = 1,158$ м; $Q_3 = 112,677$ кН.

Зміна контуру обпирання екскаватора ЕО-4321 А розглядалася в межах $x = 0, \dots, 0,5$ м, що відповідає параметрам, раніше впровадженій в конструкцію екскаватора ЕО -4321 А, рами ходового пристрою з розсувними, за допомогою гідроприводу, виносними опорами [3]. Зміна положення противаги забезпечена телескопічним механізмом з гідроприводом в межах $z = 0, \dots, 2$ м.

Розрахунки впливу на коефіцієнт запасу стійкості комплексної дії від зміни параметрів x та z за залежностями (2),..., (3) відображені поверхнею взаємодії (рис. 2).

Встановлені початкове та максимальні значення коефіцієнта стійкості в залежності від комбінації параметрів : $\eta(0,0) = 1,425$; $\eta(0,5,0) = 1,78$; $\eta(0,2) = 1,53$; $\eta(0,5,2) = 1,9$.

Тоді ефективність впливу кожного фактора на стійкість екскаватора визначається залежностями:

$$K_1 = \frac{\eta(0,5,0)}{\eta(0,0)}; \quad K_2 = \frac{\eta(0,2)}{\eta(0,0)}; \quad K_{\max} = \frac{\eta(0,5,2)}{\eta(0,0)}; \quad (5)$$

де K_1 – коефіцієнт ефективності впливу висування опор зі збільшенням опорного контуру на 0,5 м, $K_1 = 1,29$; K_2 – коефіцієнт ефективності впливу

висування протываги на відстань 2 м, $K_2 = 1,1$; K_{max} – коефіцієнт максимальної ефективності впливу від висування виносних опор та протываги на відстані 0,5 та 2 м відповідно, $K_{max} = 1,33$.

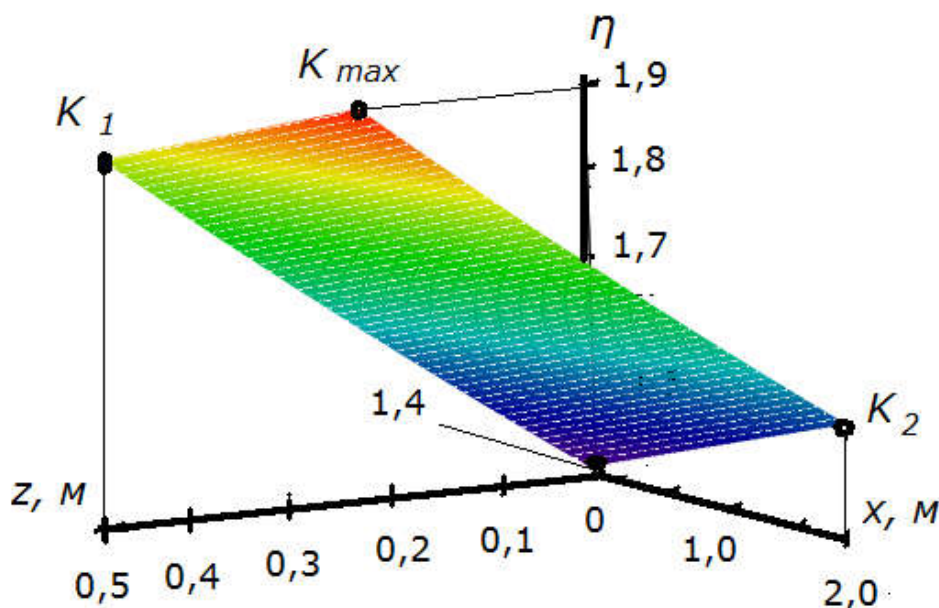


Рис.1. Графік залежності коефіцієнта запасу стійкості η від зміни параметрів: x – збільшення опорного контуру, z – висування протываги; K_1 , K_2 , K_{max} – коефіцієнти ефективності впливу від збільшення опорного контуру, висування протываги та їх комбінованої дії, відповідно

Як випливає з наведених характеристик, ефективність зміни положення виносних опор з розширенням контуру обпирання значно ефективніше ніж переміщення протываги екскаватора. Проте, з технічної точки зору, висування протываги екскаватора конструктивно простіше і, що головне, положення протываги може регулюватись в реальному масштабі часу засобами автоматики, в залежності від ситуаційного положення екскаватора та його навантаження.

Висновки

1. Встановлені параметри факторів впливу на стійкість гідравлічного екскаватора можливого застосуванням трансформерних елементів телескопічного типу, для зміни опорного контуру та зміни положення протываги.

2. Коефіцієнт запасу стійкості залежить: від збільшення опорного контуру на величину 0,5 м і змінюється від 1,425 до 1,78; від висування протываги на 2 м він змінюється від 1,425 до 1,53; від комплексної дії – від 1,425 до 1,9.

3. Коефіцієнти ефективності застосування трансформерних елементів складають: 1,29 – коефіцієнт ефективності впливу висування опор зі збільшенням опорного контуру на 0,5 м; 1,1 – коефіцієнт ефективності впливу

висування противаги на відстань 2 м; 1,33 – коефіцієнт максимальної ефективності впливу від висування виносних опор та противаги на відстані 0,5 та 2 м, відповідно.

Список літератури:

1. Сліденко В. М., Шевчук С. П., Замараєва О. В. Лістовщик Л. К. Адаптивне функціонування імпульсних виконавчих органів гірничих машин: монографія. – К.: НТУУ "КПІ", 2013. 180 с.
2. Сліденко В. М. Шевчук С. П. Стабілізація функціонування гірничої машини з імпульсним виконавчим органом: монографія. Київ: НТУУ "КПІ", 2010. 192 с.
3. А.с. 1229274 (СССР). Рама екскаватора./ В. М. Сліденко, О. Н. Карпенко, В. М. Захарченко; Опубл. 15.09.86, Бюл. №38.

*Спірін Анатолій Володимирович, кандидат технічних наук,
доцент, Відокремлений структурний підрозділ «Ладизжинський
фаховий коледж Вінницького національного аграрного університету»;
Дідик Іван Олександрович, викладач, Відокремлений структурний
підрозділ «Ладизжинський фаховий коледж Вінницького
національного аграрного університету»*

ІННОВАЦІЙНІ РІШЕННЯ ПРИ ЗАГОТІВЛІ СІНА

При заготівлі сіна з бобових трав мають місце значні механічні втрати, основна частина яких припадає на обламування листків і суцвіть а також верхніх частин стебел. В залежності від технології механічні втрати сухої речовини коливаються в доволі широких межах і складають від 15 до 50 %, що істотно позначається на якості сіна [1]. Основна частина цих втрат припадає на технологічну операцію підбирання сіна.

Це відбувається тому, що фізико-механічні властивості трави змінюються при зміні її вологості. Листки бобових трав втрачають свою еластичність і стають крихкими вже при середній вологості рослин 50%. Тому, як правило, операції ворущіння і згрібання пров'яленої маси у валки проводять при вологості трав вищій ніж критична (при якій листки стають крихкими).

Листя у покосах люцерни сохне набагато швидше, ніж стебла, різниця у їхній вологості може досягати 20%. Таке співвідношення вологості в рослинах затримує збирання сіна з поля і підвищує ризик втрати частини листків.

В сучасних умовах, при постійній високій ціні на енергоносії, технологія заготівлі сіна з польовим сушінням є найбільш прийнятною для сучасного аграрного виробництва, тому необхідно запропонувати методи зниження механічних втрат.

Одним із способів зниження механічних втрат є штучне зволоження сіна перед підбиранням [2]. За рахунок цього листки стають більш еластичними і стійкими до обламування. Для збільшення інтенсивності поглинання вологи рослинами, необхідно підігрівати воду. При зволоженні водою температурою

50 °С інтенсивність поглинання вологи вища в 1,5 рази в порівнянні з холодною водою, а при зволоженні водою температурою 60 °С – в 2 рази.

Нагрів води з допомогою природного газу чи електроенергії пов'язаний зі значними затратами, що неприйнятно в сучасних умовах.

Одним із енергоощадних способів нагріву води є використання сонячної енергії. Найпростішою системою для сонячного водопостачання є нагрівальний бак. Якщо ємність буде мати плоску форму і пофарбовану в чорний колір поверхню, то в сонячний день вода в ньому нагрівається до кінця дня до 40-45 °С [3]. Але якщо теплу воду не витратити ввечері, то за ніч, до ранку вона охолоне. Таким чином, теплу воду неможливо використовувати цілодобово.

Ще одним джерелом теплової енергії для нагріву води є використання теплоти вихлопних газів ДВЗ. Відомо, що з відпрацьованими газами поршневих ДВЗ викидається в атмосферу 25-45% енергії, отриманої в результаті термохімічних реакцій горіння палива [4]. Температура відпрацьованих газів дизельного двигуна, в залежності від умов роботи, коливається в межах 200-500 °С [5].

Була запропонована схема, для нагріву води відпрацьованими газами двигуна (Рис. 1.). Вода з ємності оприскувача (1) насосом (2) подається до теплообмінника (3), який встановлюється на випускному колекторі трактора замість глушника. При робочому циклі кран (5) відкритий. Нагріта вода поступає до штанги оприскувача (8). Контроль температури води здійснюється термометром (7). При неробочому циклі (переїздах, поворотах) кран (5) закривається а кран (6) відкривається і нагріта вода поступає назад в ємність. За рахунок цього не допускається закипання води в теплообміннику.

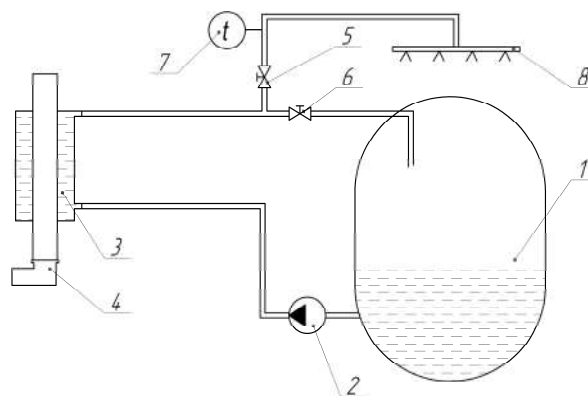


Рис. 1. Схема нагріву води відпрацьованими газами двигуна

Аналогічний теплообмінник можна встановлювати на агрегаті для підвезення води, і підігрівати її в процесі транспортування.

Для проведення дослідження динаміки нагріву води відпрацьованими газами ДВЗ був виготовлений теплообмінник типу труба в трубі, об'ємом 9 л, з площею теплообміну 0,12 м². Витрату води встановлювали в межах 4 – 20 л/хв.

Витрату води, необхідну для зволоження сіна, можна визначити за формулою [6]:

$$Q = \frac{B_p \cdot V_p \cdot U_c \cdot q_v}{600}, \quad (1)$$

де Q – витрата води, л/хв;

B_p – робоча ширина захвату машини, м;

V_p – робоча швидкість машини, км/год;

U_c – врожайність сіна, ц/га;

q_v – витрата води на 100 кг сіна, л/100 кг

Q

Початкову температуру води t_1 встановлювали на рівні 20 °С (температура водопровідної води влітку) і 40 °С (з врахуванням можливого нагріву води сонячним водонагрівачем).

Результати дослідження температури води в залежності від початкової температури і витрати показані на Рис. 2. При витраті води 20 л/хв, вода нагрівається на 4-6 °С, 12 л/хв – 7-11 °С, 4 л/хв – 8-16 °С. Такі параметри теплообмінника відповідають вимогам до процесу зволоження за умови попереднього підігріву води до 40 °С, швидкості руху агрегату 6 км/год, врожайності сіна до 20 ц/га. Для більшої врожайності сіна необхідно зменшувати швидкість руху агрегату. Також є можливість удосконалити конструкцію теплообмінника, з метою збільшення площі теплообміну до 0,3 – 0,4 м².

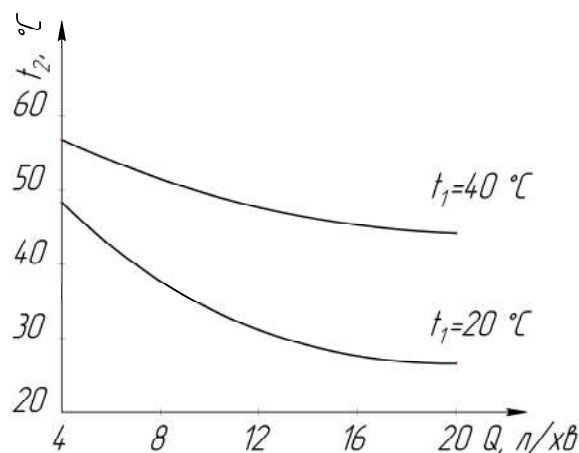


Рис. 2. Ступінь нагріву води в залежності від початкової температури і витрати

Висновки

1. Для забезпечення процесу зволоження сіна перед підбиранням є можливість використовувати енергоощадні джерела енергії (енергію сонця та теплоту відпрацьованих газів ДВЗ).

2. Спроектований теплообмінник відповідає вимогам процесу для врожайності сіна до 20 ц/га.

3. Для більшої врожайності необхідно удосконалювати теплообмінник з метою збільшення площі теплообміну.

Література:

1. Спірін А. В., Деркач В. В. Зменшення втрат при підбиранні сіна. Матеріали VIII міжн. наук. конф. «Корми і кормовий білок»(м. Вінниця, 15 грудня 2015 р.) / Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2015. С. 53-54.
2. Деркач В. В. Зниження втрат при збиранні сіна з бобових трав / В. В. Деркач // Механізація та електрифікація сільського господарства. – Глеваха, 2009. – Вип. 93. – С. 129 – 133.
3. Солнечный водонагреватель своїми руками Електронний ресурс: <http://ibud.ua/ru/statya/solnechnyy-vodonagrevatel-svoimi-rukami-3803>
4. Груданов В. Я., Цап В. Н., Ткачев Л. Т. Глушитель с утилизацией теплоты отработавших газов // Автомобильная промышленность. – 1987. – № 5 – С. 11-12.
5. Кукис В. С. Повышение мощностных, экономических и экологических показателей автомобильных двигателей за счет утилизации их тепловых потерь. // Автошляховик України. – №3. – 2001. С. 7-10.
6. Експлуатація машин і обладнання: Навчальний посібник / Ружицький М. А., Рябець В. І., Кіяшко В. М. та ін. – К.: Аграрна освіта, 2

Зміст

Секція 1. Інформаційні системи і технології

Abramova Alla, Skladannyu Denys DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT PROCESS' AUTOMATION SCHEME.....	3
Li Haixia RESEARCH ON COOPERATIVE DEVELOPMENT AND MANAGEMENT OF WELDING SAFETY TRAINING SYSTEM PROJECT BASED ON VIRTUAL REALITY.....	5
Бондарчук Віталіна Олександрівна ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА.....	10
Бровіна Оксана Іванівна, Іосіпов Роман Костянтинівич FACIAL RECOGNITION USING PYTHON OPENCV.....	12
Владимиров Яким Дмитрович ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСТАВКИ ТОВАРУ ІНТЕРНЕТ-МАРКЕТПЛЕЙСУ.....	15
Драгоєв Денис Михайлович МЕТОДИ АВТЕНТИФІКАЦІЇ ТА КЕРУВАННЯ ДОСТУПОМ ДО ВЕБ-РЕСУРСУ ЗГІДНО ДО GDPR.....	18
Думчиков Артем Петрович МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ РУХОМ МОБІЛЬНОГО «S-BOT» В МІСЬКИХ УМОВАХ.....	23
Журавчак Даниїл Юрійович, Дудикевич Валерій Богданович, Опанович Максим Юрійович, Піскозуб Андріян Збігнєвич СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ БЕЗПЕРЕРВНОГО РЕАГУВАННЯ НА ІНЦИДЕНТИ ІНФІКУВАННЯ ВІРУСАМИ-ВИМАГАЧАМИ В ACTIVE DIRECTORY.....	25
Кім Андрій Валерійович МОДЕЛЬ ПАТРУЛЮВАННЯ В МІСЬКИХ УМОВАХ «S-BOTS» - SYSTEMS.....	31
Кіш Віктор Вікторович, Йовбак Ніка Ігорівна REACT-REDUX – STATE-МЕНЕДЖЕР ДЛЯ REACT JS.....	32

Кормиш Елеонора Едуардівна ПОРІВНЯННЯ ЛІНІЙНОЇ РЕГРЕСІЇ ТА XGBOOST МОДЕЛЕЙ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ЧАСОВИХ РЯДІВ.....	34
Кравець Владислав Євгенович БАГАТОАГЕНТНИЙ АЛГОРИТМ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ОРІЄНТАЦІЇ НА МІСЦЕВОСТІ «S-BOTS» - SYSTEMS.....	38
Криворучко Олена Володимирівна, Костюк Юлія Володимирівна, Степашкіна Катерина Володимирівна ПОКРАЩЕННЯ РОБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕЙРОМЕРЕЖНИХ МОДЕЛЕЙ МЕТОДАМИ СТРУКТУРНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ.....	39
Легошина Олена Леонідівна ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС.....	42
Лихошерстов Дмитро Олександрович, Лебедев Денис Юрійович ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІЙ АКТИВАЦІЇ БАГАТОШАРОВОГО ПЕРСЕПТРОНУ.....	46
Лучинська Тетяна Степанівна ПОРІВНЯННЯ АЛГОРИТМІВ ФАКТОРИЗАЦІЇ ДЛЯ КВАНТОВОГО ТА КЛАСИЧНОГО КОМП'ЮТЕРІВ.....	51
Малик Ігор Володимирович, Літвінчук Юлія Анатоліївна ПОБУДОВА ЕВОЛЮЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ НА ОСНОВІ СУМІШЕЙ.....	55
Негрей Артем Юрійович МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ РУХОМ «S-BOTS» - SYSTEMS ЗА ДОПОМОГОЮ СУПРОВОДЖУЮЧОГО DRONE.....	58
Орловський Владислав Олександрович АНАЛІЗ КРИПТОГРАФІЧНИХ МЕТОДІВ.....	59
Островський Олександр Тарасович СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ ЗАГАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ.....	61
Паращак Олексій Миколайович ФІЛЬТРУВАННЯ ВИМІРЮВАНИХ ПАРАМЕТРІВ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТОМ НАФТИ ПРИ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСАХ У НАФТОПРОВОДІ.....	62

Пилипишин Максим Олегович ЗДОРОВ'Я ОСОБИСТОСТІ І СУСПІЛЬСТВА: КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЧИННИКИ ІНТЕГРАЛЬНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	66
Романюк Андрій Миколайович THE ROLE OF TRUST IN INFORMATION TECHNOLOGY AND SYSTEMS.....	67
Романюк Андрій Миколайович IMPACT OF ICT IN OIL AND GAS EXPLORATION.....	69
Точ Ростислав Володимирович НАВАНТАЖУВАЛЬНЕ ТЕСТУВАННЯ СИСТЕМИ: АКТУАЛЬНІСТЬ ТА ДОЦІЛЬНІСТЬ.....	70
Філик Руслан Васильович РОЗПІЗНАВАННЯ ТА ВІДСТЕЖУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ МЕТОДАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....	74
Фракянц Сергій Едуардович МОДЕЛЮВАННЯ БІМАТРИЧНОЇ ГРИ З МЕТОЮ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕКЛАМИ.....	77
Хапченко Олександр Вікторович ОГЛЯД НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ВАДАМИ ЗОРУ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ АРХІТЕКТУРИ ВЛАСНОГО НАВІГАЦІЙНОГО РІШЕННЯ.....	78
Чернов Богдан Дмитрійович МОДЕЛЬ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ МОДУЛЬНИМИ «S-BOTS».....	82
Шинкаренко В.М., Шинкаренко Л.В., Орлов Є.В. ПРЯМА ЗАДАЧА ФОРМУВАННЯ ПОРТФЕЛЯ МАРКОВИЦЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ТУРИСТИЧНОГО ПРОДУКТУ.....	84
Ярошенко Олександр Сергійович АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ КОРОТКОСТРОКОВОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ПОГОДНИХ ДАНИХ.....	90

Секція 2. Економічні науки

Boboshko A.O., Simakhova A.O. FEATURES OF ENTERPRISE MANAGEMENT USING MODERN MANAGEMENT TECHNOLOGIES.....	93
Архипова Тетяна Василівна ЩОДО СПІВПРАЦІ ІНТЕРНЕТ ІНДУСТРІЇ ТА ВИЩОЇ ШКОЛИ.....	95
Басок Алла Миколаївна ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДГОТОВКИ ЗВІТУ ПРО УПРАВЛІННЯ.....	96
Білий Денис Іванович СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ІНСТИТУТУ НЕДЕРЖАВНИХ ПЕНСІЙНИХ ФОНДІВ В УКРАЇНІ.....	98
Ганіч Світлана Сергіївна СУЧАСНИЙ СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНОГО РИНКУ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ.....	101
Дусь Юлія Юріївна ЗБУТОВА ДІЯЛЬНІСТЬ В УМОВАХ ВІЙНИ НА РИНКУ ОДЯГУ ТА ВЗУТТЯ.....	103
Ковтуник Інна Іванівна МІСЦЕ ТУРИЗМУ В СВІТОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	106
Конюшенко Тетяна Юріївна ПРАКСЕОЛОГІЧНІ ОСНОВИ АУДИТУ ОПОДАТКУВАННЯ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ.....	107
Мамишев Андрій Валентинович ОЦІНКА ЗАКОНОДАВЧО-НОРМАТИВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІНАНСОВОЇ ЗВІТНОСТІ ДЕРЖАВНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ НА МІЖНАРОДНІ СТАНДАРТИ.....	109
Міга Володимира Казимирівна АУТСОРСІНГ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ КЕРУВАННЯ.....	112
Піхняк Тетяна Андріївна, Гудзь Вікторія Сергіївна ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	115

Перезова І.В., Обельницька Х.В., Корнійчук О.А. ЩОДО АКТУАЛЬНОСТІ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА.....	117
Рибіна Лариса Олександрівна, Корольов Андрій Владиславович ПОТЕНЦІЙНІ ЗАГРОЗИ ДЛЯ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	119
Сас Наталія Миколаївна СТАНДАРТИЗАЦІЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	120
Сторожук Тетяна Миколаївна РОЛЬ ТА ЗНАЧЕННЯ ЗВІТУ ПРО УПРАВЛІННЯ В СИСТЕМІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ.....	122
Чучкевич Дарина Юрїївна МЕТОДИКА АУДИТУ ЗАПАСІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	124
Швець Каріна Ігорівна АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ЗЛОЧИННОСТІ В УКРАЇНІ У 2016-2020 РР.....	125

Секція 3. Технічні науки

Bondarenko Andrii INNOVATIVE APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF FLOODED NON-ORE SAND DEPOSITS.....	127
Dovzhenko O.P., Marchenko O.T., Yakunina N.O., Lukyanenko E.V. THE METHOD OF CONTACT DETERMINING OF ULTRA-WIDEBAND ULTRASOUND HEAD OF THE THERAPEUTIC DEVICE WITH THE HUMAN BODY.....	129
Khilov Viktor, Kyrychenko Maryna PŁYNNА REGULACJA INDUKCYJNOŚCI OBWODU ELEKTRYCZNEGO...	131
Magro Valeriy Ivanovich, Khandak Diana Oleksiyivna INVESTIGATION OF FRACTAL ANTENNAS BASED ON SIERPINSKI NAPKIN.....	133
Mazur Tetiana Mikhailivna, Mateik Galina Dmitrivna RESEARCH OF THE ELECTRICAL PROPERTIES OF LEAD CHALCOGENIDE FILMS FOR THE NEWEST ENERGY SOURCES.....	135

Vorobyova Victoria ESTIMATION OF THE SOLUBILITY OF POLYPHENOLS BASED ON THEORETICAL DETERMINED BY THE COSMO-RS COMPUTER MODELING METHOD.....	137
Андрієвська Людмила Валентинівна, Глушкова Тетяна Геннадіївна, Марчук Наталія Богданівна СТАН РИНКУ КАВОВИХ МАШИН В УКРАЇНІ.....	139
Анісімов Олег Олександрович СКЛАДУВАННЯ ПУСТИХ ПОРІД У ВНУТРІШНІХ ВІДВАЛАХ НА ГЛИБОКИХ КАР'ЄРАХ.....	144
Бородай Валерій Анатолійович, Нестерова Ольга Юріївна, Кошеленко Євгеній Валерійович, Дяченко Григорій Григорійович РАЦІОНАЛЬНЕ ЖИВЛЕННЯ АСИНХРОННОГО ПРИВОДУ СПОСОБОМ НЕСИМЕТРИЧНОГО ПРИЄДНАННЯ ФАЗ.....	147
Демидова Євгенія В'ячеславівна, Самілик Марина Михайлівна ВИКОРИСТАННЯ ПОХІДНИХ ПЕРЕРОБКИ ЯГІД БУЗИНИ У ВИРОБНИЦТВІ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ.....	149
Дмитрів Ігор Васильович, Городняк Роман Васильович, Ільницький Остап Анатолійович ОЦІНКА ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НА РЕСУРС ДВЗ.....	151
Застела Олександр Миколайович РЕЗУЛЬТАТИ ЧИСЕЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИСОКОШВИДКІСНОГО РІЗАННЯ.....	154
Ігнатов Андрій Олександрович, Аскеров Іслам Кушбалович ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ БУРОВИХ МАШИН З ЕЛЕКТРИЧНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ПРИВОДУ.....	155
Коробко Олександр Вікторович, Шмирко Віра Іванівна, Троян Юлія Іванівна ПРО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ПРИ РОЗРОБЦІ ТА ДОСЛІДЖЕННІ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	158

Коровяка Євгеній Анатолійович, Ігнатов Андрій Олександрович, Ставичний Євген Михайлович, Расцветаєв Валерій Олександрович, Яворська Вікторія Вікторівна, Шипунов Сергій Олександрович РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ЦЕМЕНТУВАННЯ СВЕРДЛОВИН ІЗ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ ПРИСКОРЮВАЧЕМ РОЗЧИНУ.....	161
Кухар Віктор Юрійович ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ФІЛЬТРІВ ТЕХНІЧНОЇ ВОДИ ДЛЯ ВСМОКТУВАЛЬНИХ ЛІНІЙ НАСОСІВ.....	164
Лавринович Павло Васильович АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ НАКОПИЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ В ОЕС УКРАЇНИ.....	167
Левченко Ольга Вікторівна ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ МОНІТОРИНГУ НАВІГАЦІЙНОЇ ОБСТАНОВКИ У СИСТЕМІ e-НАВІГАЦІЇ.....	172
Майборода Роман Ігорович, Рашкевич Ніна Владиславна, Щолоков Едуард Едуардович, Отрош Юрій Анатолійович ДОСТУПНІСТЬ ЗАХИСНИХ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ДЛЯ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ.....	173
Скиба Маргарита Іванівна ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАЗМОХІМІЧНО ОДЕРЖАНИХ НАНОСИСТЕМ СРІБЛА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПЕСТИЦИДІВ.....	175
Сліденко Віктор Михайлович, Поліщук Валентина Омелянівна, Марчук Любов Романівна ЕФЕКТИВНІСТЬ ТРАНСФОРМЕРНОЇ АДАПТАЦІЇ СТІЙКОСТІ ГІДРАВЛІЧНОГО ЕКСКАВАТОРА.....	177
Спірін Анатолій Володимирович, Дідик Іван Олександрович ІННОВАЦІЙНІ РІШЕННЯ ПРИ ЗАГОТІВЛІ СІНА.....	181

Підписано до друку 29.09.2022
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк на дублікаторі.
Умов.-друк. арк. 4,5. Обл.-вид. Арк 4,95.
Тираж 80 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