

ΛΟΓΟ



THE ART OF SCIENTIFIC MIND

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS

WITH PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

SPECIALIZED AND MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCHES

DECEMBER 11, 2020 • AMSTERDAM, THE NETHERLANDS 

VOLUME 2

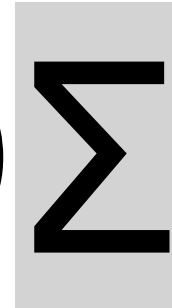


DOI 10.36074/11.12.2020.v2
ISBN 978-90-5767-591-1



EUROPEAN
SCIENTIFIC
PLATFORM

ΛΟΓΟΣ



COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS

WITH PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

**«SPECIALIZED AND MULTIDISCIPLINARY
SCIENTIFIC RESEARCHES»**

DECEMBER 11, 2020

VOLUME 2

Amsterdam • The Netherland

E
S
P

UDC 001(08)
S 78

<https://doi.org/10.36074/11.12.2020.v2>



Chairman of the Organizing Committee: Holdenblat M.

Responsible for the layout: Kazmina N.

Responsible designer: Bondarenko I.

S 78 Specialized and multidisciplinary scientific researches:
Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ» with Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Vol. 2), December 11, 2020. Amsterdam, The Netherland: European Scientific Platform.

ISBN 978-90-5767-591-1 («Mo'Media», The Netherlands)
DOI 10.36074/11.12.2020.v2

Papers of participants of the International Multidisciplinary Scientific and Practical Conference «Specialized and multidisciplinary scientific researches», held in Amsterdam, December 11, 2020, are presented in the collection of scientific papers.



The conference is included in the catalog of International Scientific Conferences; approved by ResearchBib and UKRISTEI (Certificate № 452 dated 5 October 2020); certified by Euro Science Certification Group (Certificate № 22196 dated 14 November 2020).

Conference proceedings are publicly available under terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).



Bibliographic descriptions of the conference proceedings are indexed by CrossRef, ORCID, Google Scholar, ResearchGate, OpenAIRE and OUCI.

UDC 001 (08)

© Participants of the conference, 2020

© Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ», 2020

© European Scientific Platform, 2020

ISBN 978-90-5767-591-1

CONTENT

SECTION II. ENGINEERING AND IT

DETERMINATION OF CHICKEN WHITE AND RED MEAT MIXTURE GRINDING PROCESS OPTIMAL CONDITIONS TO INCREASE MEAT WATER FIXING ABILITY Stukalska N., Sylka I.	7
ELGAMAL ENCRPTION Saichyshyna N.	9
EVALUATION OF THE PARAMETER'S SENSITIVITY OF DYNAMIC SYSTEMS MODELS OBTAINED BY THE PROJECTION METHODS Dymova H., Larchenko O.	11
FORMATION OF VIBRATION ACCELERATIONS IN THE VERTICAL DIRECTION IN THE CARGO TROLLEY TRAVEL WHEEL Slepuzhnikov E., Avdieienko I.	13
FUZZY LOGIC IN DEFENSE MANAGEMENT ACTIVITIES Research group: Kuprinenko A., Borokhvostov I., Bilokur M., Kupchyn A., Honcharenko Y., Bondarchuk M.	15
GENERALIZED STRUCTURE OF THE MODEL-ORIENTED DIFFERENCE SIGNAL FORMER Volovyk A., Havrilov D., Koval L.	23
METHOD FOR DETERMINING MEMBERSHIP FUNCTION BASED ON EQUIDISTANT POINTS Research group: Slyusar V., Sotnyk V., Bondarchuk M., Kupchyn A., Bilokur M.	27
OPTIMIZATION OF BAG FILTER DESIGNS (ON THE EXAMPLE OF CEMENT PLANTS IN THE FERGANA REGION OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN) Abdullayev I.N., Umirzakov Z.A.	31
QUALITY MANAGEMENT AND SAFETY CONTROL OF SEMI-FINISHED PRODUCTION IN THE CONTEXT OF THE HACCP SYSTEM Peshuk L., Simonova I., Halukh B.	35
USING OF HORSEMEAT AS AN ADDITIONAL SOURCE OF RAW MATERIALS FOR EXPANDING THE RANGE OF MEAT PRODUCTS Strashynskiy I., Fursik O.	38
АЛГОРИТМ ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РИЗИКІВ У ІТ-ПРОЕКТАХ Жаб'юк В.І., Лип'яніна-Гончаренко Х.В.	41

АНАЛІЗ МЕРЕЖЕВОГО ТРАФІКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ГЛИБОКОЇ ПЕРЕВІРКИ ПАКЕТІВ Гадьо І.В.	44
ВИЗНАЧЕННЯ МАКСИМАЛЬНОГО РІВНЯ ЗАПОВНЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО РЕЗЕРВУАРА З ВРАХУВАННЯМ ДІЇ СЕЙСМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ Люта Н.В., Петрочко В.Р.	46
ВИМОГИ ДО ЕКСПЕРТНО-НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ Гогоняц С.Ю., Куценко І.В., Руденко Є.Г.	49
ВОЗ'ЄДНАННЯ З ПРИРОДОЮ ЯК ДЖЕРЕЛО НАТХНЕННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ КОЛЕКЦІЇ СУЧАСНОГО ЖІНОЧОГО КОМПЛЕКТУ Созанська Ю.В.	51
ВПРОВАДЖЕННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ В ДИСЦИПЛІНАХ ТЕХНІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ Сашньова М.В., Загорулько А.М.	54
ГАРМОНІЗАЦІЇ СТАНДАРТІВ ГІДРАВЛІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ ГАЗОТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ Іванов О.В., Волошенко О.М.	58
МОДА, КЕРОВАНА ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ Мазепа Ю.О.	60
МОРОЗИВО ДЛЯ БАЛАНСУВАННЯ КАПХИ-ДОШІ Науково-дослідна група: Неміріч О.В., Устименко І.М., Гавриш А.В., Дорошкевич Р.Ю.	63
НАГРУЗКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ КРЫЛА САМОЛЕТА ТРАНСПОРТНОЇ КАТЕГОРИЇ Жиряков Д.Ю.	65
ОСНОВНІ АСПЕКТИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ Абламська В.М.	71
ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ 5G Фещенко І.С.	73
ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ ЯКОСТІ ВОДНИХ РЕСУРСІВ С. МАЛА БЕЛОЗІРКА ВИМОГАМ СТАНДАРТІВ Чушкіна І.В., Максимова Н.М., Бордальова А.Ю.	79
РЕЗУЛЬТАТИ МІЖНАРОДНИХ ЗВІРЕНЬ ЗА ТЕМОЮ COOMET.M.FF-S9 680/RU/16 Середюк Д.О., Пелікан Ю.Т., Бас О.А.	84

РОЗРАХУНОК СПЕЦІАЛЬНОГО РІЗУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ Гулієва Н.М., Шумік С.М.	88
РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ДОЗУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ТРОТУАРНОЇ ПЛИТКИ Цибуленко Н.А., Лукашук Г.О.	90
РОЗРОБКА МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ, ЩО БАЗУЮТЬСЯ НА ВИКОРИСТАННІ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ В ЧУТЛИВИХ ЕЛЕМЕНТАХ ЇХ КОМПОНЕНТІВ Пономарьова О.А., Русакова І.Р.	94
РОЗРОБКА МОДЕЛІ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ВІБРОПЛОЩАДКИ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ Делембовський М.М., Клименко М.О., Корнійчук Б.В.	98
СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗНАЧЕННЯ ПРОДАЖУ ТОВАРУ Шиманський В.О.	103
СИСТЕМНИЙ ГАЗОТЕМПЕРАТУРНИЙ МОНІТОРИНГ ОСУШЕНИХ ТОРФОВИЩ Гвоздевич О.В.	106
СТРУКТУРНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОНЯТИЯ «ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ» Научно-исследовательська група: Есполова Г., Килыбаева Г., Нигметжанова Г., Базарбек Б.	109
СУТНІСТЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ Якимишин І.Ю.	111
УПРАВЛІННЯ ІНЦИДЕНТАМИ В КОНТЕКСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА Козаченко П.П., Панаско О.М.	119
ФИЗИЧЕСКИЙ И ЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОДЫ К РЕПЛИКАЦИИ ДАННЫХ Тесленко Д.М., Гулиев Нурал Бахадур оглы	121
ФОРМУВАННЯ ПІДСИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА ВЕРШКОВОГО МАСЛА Криворучко О.В., Костюк Ю.В., Самойленко Ю.О.	125
ШИФРУВАННЯ: ТИПИ ТА АЛГОРИТМИ Краліна Г.С., Баков Н.В.	127

SECTION III.
SOCIAL COMMUNICATION AND CULTUROLOGY

LEGAL CULTURE - THE BASIS FOR THE RULE OF LAW
Ibragimov Sherzod 129

TERMINOLOGY OF THE PROBLEM QUESTIONS OF INTERNET MEDIA
INFLUENCE ON USER BEHAVIOR
Sytnyk O. 133

ЖАНРОВЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ОПОСЕРЕДКОВАНОЇ РЕКЛАМИ В
КОПІРАЙТЕРСЬКИХ МАТЕРІАЛАХ
Цапок О. М. 135

ЗАСТОСУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПЕРСОНАЛ-ТЕХНОЛОГІЇ КОУЧИНГУВ
УМОВАХ COVID-19
Марняло А.М., Заболотна В.В., Миколайчук І.П. 138

SECTION II. ENGINEERING AND IT

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.01

DETERMINATION OF CHICKEN WHITE AND RED MEAT MIXTURE GRINDING PROCESS OPTIMAL CONDITIONS TO INCREASE MEAT WATER FIXING ABILITY

Nataliia Stukalska

Ph.d. (Engineering), Associate professor of the
Department of technology of restaurant and ayurvedic products
National University of Food Technologies

Iryna Sylka

Ph.d. (Engineering), Associate professor of the
Department of technology of restaurant and ayurvedic products
National University of Food Technologies

UKRAINE

Purpose of this study is to determine regressive dependence of water fixing ability of chicken white and red meat mixture (filet + leg) upon process conditions, which may be used for verification of effect of grinding process parameters and prediction of water fixing ability increase due to certain process parameters.

During research it has been used Box-Wilson method active experiment plan, which permits to save labor cost of research.

Water fixing ability is determined by compaction method

To improve grinding process of chicken meat raw material (filet+leg) to increase water fixing ability we need to compare different variants of process, consider and present conclusions about effect of a number of factors at this parameter. The varying parameters have been selected as follows: $N(x_1)$ – shaft speed, rev/min; $d(x_2)$ – mesh size, $m \cdot 10^{-3}$; $F(x_3)$ – raw material feed force, H; $\alpha(x_4)$ – blade angle, deg.

During experiment we used BRAUN meat grinder with mesh size 3 and 6 $m \cdot 10^{-3}$, straight and curved blades, Lenze frequency converter, which controls main drive shaft speed, potentiometer for power measurement.

Half-replicated four-way experiment (2^{4-1}) with defining contrast $x_4=x_1x_2x_3$ has been implemented. That's why 8 trials with double replication, which have been randomized by random numbers, have been performed.

Statistical processing of the results of the experiment was performed according to the method of Adler Yu.P., which allowed to obtain a regression function, which adequately describes the influence of the grinding process conditions to increase the moisture-binding capacity of minced meat from a mixture of white and red chicken meat (fillet+shin) in the ratio 1:1,% and is suitable for forecasting and control.

After calculation of factor interaction regression coefficients equation is as follows:

$$y = 65.47 + 0.72x_1 + 0.11x_2 - 0.08x_3 + 1.07x_4 - 0.85x_1x_3 + 0.03x_1x_4 - 1.05x_3x_4 \quad (1)$$

Equation (1) is not suitable for practical calculations. Thus using transfer equations from code to natural values of factors (N, d, F, α), expressions of code factors via their natural values were defined:

$$x_1 = \frac{N-110}{40}; x_2 = \frac{d-4.5}{1.5}; x_3 = \frac{F-1}{0.5}; x_4 = \frac{\alpha-60}{30}; \quad (2)$$

After mathematical transformation of equation (2) an equation, which describes dependence of 1:1 chicken white and red mince-meat water fixing ability upon grinding conditions, has been received:

$$WFA = 52.41453 + 0.5939N + 0.07208d + 8.75094F + 010335\alpha - 0.04266NF + 0.00002N\alpha - 0.07021F\alpha \quad (3)$$

Thus, regression functions in code and natural values of varying factors, which adequately describe their effect on optimization parameter, has been received.

On the basis of preformed researches it has been proposed rational conditions of 1:1 white and red chicken mince-meat (fillet+thigh) grinding process: main drive shaft speed - 150 rev/min; mesh size - $6 \cdot 10^{-3}$ m; raw material feeding force - 15 N; blade angle - 90° .

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.02

ELGAMAL ENCRPTION

Nataliia Saichyshyna

student

Kharkiv National University of Radio Electronics

UKRAINE

This work is devoted to the field of encryption and algorithms for data encryption. The concepts of cryptosystem and its types are considered. Detailed attention is paid to the well-known scheme of ElGamal. Formulas for key generation, decryption and encryption are given.

A cryptosystem is a combination of hardware and hardware tools and instructions, encryption and decryption algorithms that allow you to encrypt plain text and then decrypt it.

Symmetric cryptosystem. A coding method when the same key and the same coding algorithm are used for encoding and decoding is called symmetric. In a symmetric encoding method, key K is secret, private [1]. You can deliver a secret key to subscribers:

- physically on electronic information carriers (disks, flash cards, etc.), on plastic cards, in the form of passwords that the administrator personally communicates;
 - over the communication channel in encrypted form. In this case, it is necessary that the subscribers already have the means to transmit classified information.
- In practice, a combined model of working with private keys is usually used:
- long-term keys are physically delivered to subscribers;
 - using long-term keys, the session keys used in only one communication session are encrypted and transmitted;
 - secret information is encrypted based on session keys.

Asymmetric cryptosystem. System in which to encode one key K_1 is used, and for decoding, another key K_2 is called asymmetric. In an asymmetric encoding method, one key can be public, the second key can be private, secret. Using one key, open information is encrypted by the sender, the second key is used by the recipient to decrypt the ciphertexts.

In an asymmetric cryptosystem, each interacting subscriber generates a key pair - open, accessible to any user of the information system, and closed, secret, known only to the subscriber.

The ElGamal scheme is a public-key cryptosystem [2] based on the difficulty of computing discrete logarithms in a finite field. The cryptosystem includes an encryption algorithm and a digital signature algorithm. ElGamal's scheme is at the heart of former US Digital Signature Standards (DSA).

Key generation

- A random prime number p of length n bits is generated.
- An arbitrary integer a is selected, which is a primitive (primitive) root modulo p .
- A random number x is selected from the interval $(1, p)$, which is coprime to $p-1$.
- $y = a^x \pmod{p}$ is calculated.

The public key is the triple (a, p, y) , the private key is the number x .

Encryption

Message M is encrypted as follows:

- A random secret number k is chosen that is coprime to $p - 1$.

• Calculated

$$\gamma = a^k \pmod{p},$$

$$\delta = M \cdot \gamma^k \pmod{p}, \text{ where } M \text{ is the original message.}$$

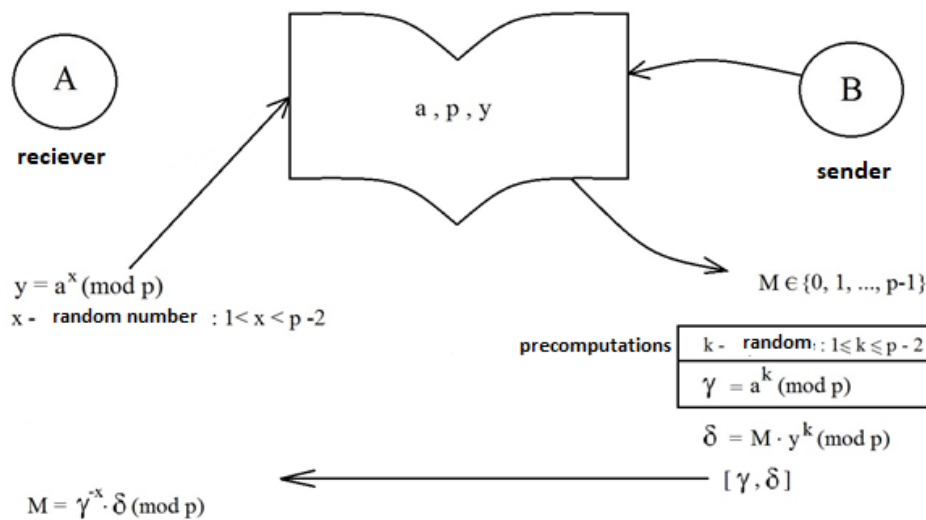
A pair of numbers (γ, δ) is a ciphertext.

It is easy to see that the length of the ciphertext in the El Gamal scheme is twice as long as the original message M .

The final stage of the El-Gamal scheme is decryption. Knowing the private key x and taking into account the fact that $M = (\delta \cdot \gamma^{-x}) \pmod{p}$, the initial message M can be calculated from the ciphertext (γ, δ) by the formula:

$$M = \gamma^{-x} \cdot \delta \pmod{p}$$

Picture 1 shows the operation scheme of the El-Gamal encryption algorithm.



Pic. 1. Scheme

Due to the fact that the number k is arbitrary, such a scheme is also called a probabilistic encryption scheme. The probabilistic nature of encryption is an advantage for the El-Gamal scheme [3], as probabilistic encryption schemes exhibit greater strength compared to schemes with a specific encryption process.

As a result, the disadvantage of the El Gamal encryption scheme is the doubling of the length of the encrypted text compared to the initial text. For a probabilistic encryption scheme, the message M itself and the key do not uniquely determine the ciphertext. In the El-Gamal scheme, it is necessary to use different values of the random variable k to encrypt different messages M and M' .

References:

- [1] Elgamal, T. A. (1985). Public-Key Cryptosystem and a Signature Scheme Based on Discrete Logarithms (англ.). IEEE Trans. Inf. Theory. IEEE, 1985. Vol. 31, Iss. 4. P. 469–472. ISSN 0018-9448. doi:10.1109/TIT.1985.1057074
- [2] Menezes, A. J., Oorschot, P. v. & Vanstone, S. A. (1996). 11.5.2 The ElGamal signature scheme // Handbook of Applied Cryptography (англ.) CRC Press. 816 p. (Discrete Mathematics and Its Applications) ISBN 978-0-8493-8523-0
- [3] Tsiounis, Yiannis; Yung, Moti (2006). "On the security of ElGamal based encryption". Public Key Cryptography 1998. Lecture Notes in Computer Science. 1431: 117–134. doi:10.1007/BFb0054019. ISBN 978-3-540-69105-1.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.03

EVALUATION OF THE PARAMETER'S SENSITIVITY OF DYNAMIC SYSTEMS MODELS OBTAINED BY THE PROJECTION METHODS

ORCID ID: 0000-0002-5294-1756

Hanna Dymova

Candidate of Technical Sciences, Phd., Associate Professor,
Department of Management and Information Technology
Kherson State Agrarian and Economic University

ORCID ID: 0000-0001-7857-0802

Oksana Larchenko

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Department of Management and Information Technology
Kherson State Agrarian and Economic University

UKRAINE

Solving the problems of complex dynamic systems control optimizing and their identification with partially observable output signals becomes much more complicated and can be solved under certain assumptions regarding the system matrices structure. Let us apply a generalized approach to solving the problem of controlling a multidimensional system with coordinates inaccessible to observation. In this case, only the output signals can be measured directly. When investigating the possibility of optimal control, we proceed from the fact that the system is described by the vector-matrix differential equation [1, 2, 3]

$$\dot{\vec{x}} = \mathbf{A}(t)\vec{x}(t) + \mathbf{B}(t)\vec{u}(t) + \vec{n}(t), \quad (1)$$

where: $\vec{x}(t)$ – n -dimensional vector representing state variables; $\vec{u}(t)$ – k -dimensional vector representing control actions; $\vec{n}(t)$ – s -dimensional vector representing external random influences; $\mathbf{A}(t)$ – coefficients matrix of the processes occurring in the system; $\mathbf{B}(t)$ – control matrix.

The solution to equation (1) has the form

$$\vec{x}(t) = \mathbf{\Theta}(t, t_0)\vec{x}(t_0) + \int_{t_0}^t [\mathbf{\Theta}(t, \tau)\mathbf{B}(\tau)\vec{u}(\tau) + \vec{n}(\tau)]d\tau, \quad (2)$$

where: $\mathbf{\Theta}(t, \tau) = e^{\mathbf{A}(t)(t-\tau)}$ – system transition matrix.

The constructing optimal controls principle for a dynamic system is determined by the quality index with constraints, under which the physical implementation of the dynamic system optimal control is guaranteed. While implementing digital control systems, the quality indicator is determined by the quadratic form:

$$J_N = \sum_{k=1}^N \{ [\vec{x}^d(k) - \vec{x}(k)]' \mathbf{Q}(k) [\vec{x}^d(k) - \vec{x}(k)] + \lambda \vec{u}'(k-1) \mathbf{H}(k-1) \vec{u}(k-1) \}, \quad (3)$$

where: $\vec{x}^d(k)$ – the desired state vector; \mathbf{Q} , \mathbf{H} – positive definite symmetric matrices; λ – constant multiplier.

The first term in (3) gives a deviation from the given process at any time, the

second term takes into account the limitation of the control action energy [1, 3, 5, 6]. By appropriate choice of the matrix \mathbf{Q} , any coordinate of the process state can be made more important and effective for assessing the quality of the system in comparison with another variable. By choosing the elements of the matrix \mathbf{H} , it is possible to impose the desired constraints on the control actions energy. Optimal control consists of determining a sequence of control vectors $\vec{u}'(0), \vec{u}'(1), \dots, \vec{u}'(N-1)$ that minimize the expected average value of the quality indicator [1, 3, 4].

The aggregate of the initial mathematical model (1) and quality criteria (3) that determine the sensitivity functions are called the sensitivity model of the system under study.

Conclusions. Projection techniques for studying dynamic systems allow, with a certain selection of matrices \mathbf{Q} and \mathbf{H} , to solve the problem of finding a quasi-optimal control with a certain accuracy with incomplete observation of the system output signals. Investigation of the obtained models dynamic's systems for sensitivity makes it possible to determine critical changes in the eigenvalues of the system operator and to predict unstable operating modes of the system. The solution of the stability problem for the model of a dynamical system (1) is determined by the structure of the matrix \mathbf{A} , its rank, type and multiplicity of the roots of the characteristic polynomial and is solved by the method of perturbation theory different orders of eigenvalues and eigenvectors based on Gershgorin's theorems. The stability of the dynamic system model is determined by the location of the eigenvalues on the complex plane.

References:

- [1] Ту Ю. (1971). *Современная теория управления*. Москва: Машиностроение.
- [2] Деруссо П. (1970). *Пространство состояний в теории управления*. Москва: Наука.
- [3] Димова Г.О. (2020). *Методи і моделі упорядкування експериментальної інформації для ідентифікації і прогнозування стану безперервних процесів*. Херсон: Книжкове видавництво ПП Вишемирський В.С.
- [4] Сейдж Э.П. (1982). *Оптимальное управление системами*. (Т. 3). Москва: Радио и связь.
- [5] Розенвассер Е.Н. (1981). *Чувствительность систем управления*. Москва: Наука.
- [6] Райншке К. (1979). *Модели надежности и чувствительности систем*. Москва: Мир.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.04

FORMATION OF VIBRATION ACCELERATIONS IN THE VERTICAL DIRECTION IN THE CARGO TROLLEY TRAVEL WHEEL

ORCID ID: 0000-0002-5449-3512

Evgen Slepuzhnikov
PhD, lecturer department of special chemistry and chemical technology
National university of civil defence of Ukraine

ORCID ID: 0000-0003-2862-7131

Iryna Avdieienko
PhD, associate professor of english language school of foreign languages
Kharkiv National University V.N. Karazin

SCIENTIFIC ADVISER:

ORCID ID: 0000-0002-5248-273X

Nataliia Fidrovska
Doctor of technical sciences, professor,
professor department of building and road cars
Kharkiv national automobile and road university

Ukraine

Bridge cranes are the most widely used hoisting machines in modern production, ensuring their reliable and uninterrupted operation is a very important task [1, 2].

The durability of the bridge crane depends largely on the durability of its metal structure, which receives quite significant variable loads [3, 4]. Cyclic operation of the crane causes rapidly changing processes of loads not only in time but also in magnitude [5]. This requires a very careful determination of all power factors that occur during the operation of the bridge crane, both static and dynamic [6].

The main loads that occur in the metal structure of the bridge crane, occur during lifting and operation of the mechanisms of movement of the truck and the bridge [7, 8]. Many works have been devoted to the assessment of the influence of structural parameters of movement mechanisms on dynamic loads in metal structures [9, 10].

We proposed a new design of the running crane wheel with an elastic insert [11, 12], which significantly reduced the dynamic loads during the operation of the movement mechanism [13].

The «Ultra-B-I» complex was used to measure the vibration accelerations that occur during field tests of the bridge crane trolley (Fig. 1).

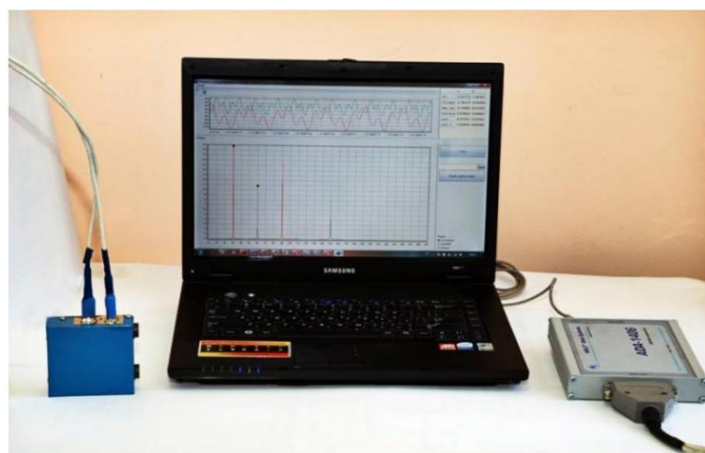


Fig. 1. General view of the vibration measuring complex «Ultra-B-I»

The software that is part of the vibration measuring complex allows you to build in real time the dependence of vibration accelerations on the frequency, as well as to determine the spectral composition of the signal.

The research was conducted on an existing bridge crane. The vibration measuring complex was located directly on the object of research. The sensors were installed at the control points of the crane truck and were connected to the analog-to-digital converter by means of wires placed on the crane beam. The latter allowed for direct control over the modes of operation of the crane.

The study of the vibration state was carried out on the axis of the driven regular running wheel of the cargo crane of the bridge crane and on the axis of the driven modernized running wheel of the cargo crane of the bridge crane.

Vibration measurements were performed at different speeds of the trolley on the crane bridge, as well as at different operating modes.

References:

- [1] Haniszewski, T. (2017). Modeling the dynamics of cargo lifting process by overhead crane for dynamic overload factor estimation. *Journal of Vibroengineering*, 19 (1), 75–86. doi: <https://doi.org/10.21595/jve.2016.17310>
- [2] Castro, J. C., Palafox, E. H., Gómez, L. H., Mendoza, G. S., Grijalba Y. L., López, P. R. (2019). Analysis of the structural girders of a crane for the license renewal of a BWR Nuclear Power Plant. *Procedia Structural Integrity*. Vol. 17, 115–122. doi: <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2019.08.016>
- [3] Yifei, T., Zhihao, G., Xingcheng, Z., Guomin, S., Dongbo, L., Xiangdong, L. (2018). Research on welding deformation for box girder of bridge crane based on thermal elasto-plastic theory. *Advances in Mechanical Engineering*. Vol. 10 (5), 1–12. doi: <https://doi.org/10.1177/1687814018775885>
- [4] Spruogis, B., Jakstas, A., Turla, V., Iljin, I., Sesok, N. (2011). Dynamic reaction forces of an overhead crane on lifting. *TRANSPORT*. Vol. 26 (3), 279–283. doi: <https://doi.org/10.3846/16484142.2011.622144>
- [5] Qin, Y., Jiang, J., Yang, H. (2016). High precision analysis of stress concentration in girder structure of casting crane. *International Journal of Science and Qualitative Analysis*. Vol. 2 (2), 14–18. doi: <https://doi.org/10.11648/j.ijjsqa.20160202.11>
- [6] Kutsenko, L., Vanin, V., Shoman, O., Yablonskiy, P., Zapolskiy, L., Hrytsyna, N., Nazarenko, S., Danylenko, V., Sivak, E., Shevchenko, S. (2019). Modeling the resonance of a swinging spring based on the synthesis of a motion trajectory of its load. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 3/7 (99), 53–64. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.168909>
- [7] Kutsenko, L., Semkiv, O., Kalynovskiy, A., Zapolskiy, L., Shoman, O., Virchenko, G., Martynov, V., Zhuravskij, M., Danylenko, V., Ismailova N. (2019). Development of a method for computer simulation of a swinging spring load movement path. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 1 (7), 60–73. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.154191>
- [8] Kutsenko, L., Vanin, V., Shoman, O., Zapolskiy, L., Yablonskiy, P., Vasyliiev, S., Danylenko, V., Sukharkova, E., Rudenko, S., Zhuravskij, M. (2019). Synthesis and classification of periodic motion trajectories of the swinging spring load. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 2 (7), 2–37. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.161769>
- [9] Meng, W., Yang, Z., Qi, X., Cai, J. (2013). Reliability analysis-based numerical calculation of metal structure of bridge crane. *Mathematical Problems in Engineering*. Vol. 1 (5), 1–5. doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/260976>
- [10] Haniszewski, T. (2014). Strength analysis of overhead traveling crane with use of finite element method. *Transport problems*. Vol. 9 (1), 19–26. <https://www.researchgate.net/publication/276235576>
- [11] Фідровська, Н. М., Слепужніков, Є. Д., Чернишенко, О. В. (2015). Міцність трьохшарової циліндричної оболонки. *Науковий вісник будівництва*. Вип. 1 (79), 190–193. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/7456>
- [12] Фідровська, Н. М., Слепужніков, Є. Д. (2012). Визначення оптимальних параметрів ходових коліс мостових кранів. *Науковий вісник будівництва*. Вип. 69, 215–222. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/7436>
- [13] Fidrovska, N., Slepuzhnikov, E., Larin, O., Varchenko, I., Lipovyi, V., Afanasenko, K., Harbuz, S. (2020). Increase of operating reliability of the travel wheel using the use of the elastic inserts. *EUREKA: Physics and Engineering*. 5 (30), 69–79. DOI: 10.21303/2461-4262.2020.001387

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.05

FUZZY LOGIC IN DEFENSE MANAGEMENT ACTIVITIES

RESEARCH GROUP:

ORCID ID: 0000-0001-6692-0959

Alexander Kuprinenko

Doctor of Technical Sciences, Senior researcher,
Chief of armoured vehicle Department of National Army Academy
National Academy of Land Forces, Lviv

ORCID ID: 0000-0002-5410-7140

Igor Borokhvostov

PhD in Technical Sciences, Senior researcher,
Chief Researcher of the Research Department of Military Technology Policy
Central Scientific Research Institute of Armaments and Military Equipment, Kyiv

ORCID ID: 0000-0002-2954-8497

Mykola Bilokur

PhD student
Central Scientific Research Institute of Armaments and Military Equipment, Kyiv

ORCID ID: 0000-0003-2013-691X

Artem Kupchyn

PhD student
Central Scientific Research Institute of Armaments and Military Equipment, Kyiv

ORCID ID: 0000-0001-7654-6083

Yevhen Honcharenko

PhD student
National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskyi, Kyiv

ORCID ID: 0000-0002-4032-817X

Mariia Bondarchuk

Head of Research Laboratory
Central Scientific Research Institute of Armaments and Military Equipment, Kyiv

UKRAINE

Fuzzy conclusion is used in command and control systems, knowledge representation, decision-making support, approximation, construction of artificial neural networks, optimization which are widely used in military, economics and other fields [1-3]. Introduction of the program and project management methodology in the defense resource planning and management system allows to offer a new methodical approach. This approach is used for rationale of the ways of equipping military forces with armaments taking into account the cost of life cycle stages of armaments [4-5]. Given the fuzzy data on costs at each life cycle stage, the authors propose to apply the fuzzy logic to solve the scientific problem using modern software [6, 7].

At the planning stage in order to minimize the need for armaments acquisition and maximize the obtaining of capabilities the authors carried out modeling using the output linguistic variable of armaments utility (Fig. 1) [8-10].

Utility is a measure of ensuring that the subject (consumer) receives the supply of material resources (armaments) and is dependent on the need [11-13]. The fuzzy conclusion model uses the apparatus of logical operations according to the Mamdani algorithm. In doing so, the input cost estimates for alternative armaments and their utility values are calculated.

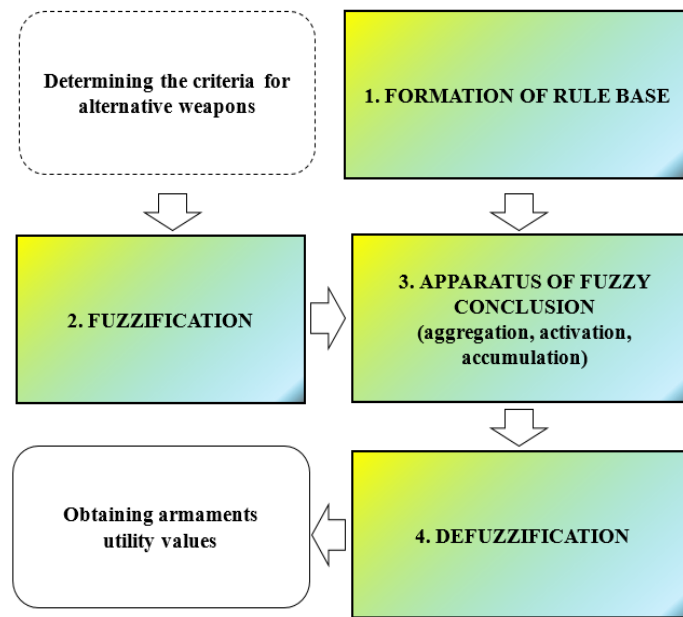


Fig.1. Descriptive model of fuzzy conclusion of determining the armaments utility for obtaining the capabilities

The modeling was carried out on the example of the capability development for a mechanized brigade of the Armed Forces of Ukraine [14, 15]. This capability is based on Armoured personnel carrier (APC) 70, APC 80, APC 3DA, APC 4E.

According to the fuzzy conclusion model (Fig. 1), we defined the criteria for evaluating armaments at the life cycle stages "Utilization" and "Support" which are presented as input linguistic variables in Table 1.

Table 1

Linguistic variables and their terms

Set of input linguistic variables (V)	Term set of the input linguistic variable
β_1 – ammunition costs during armaments utilization	α_1 – cost is within the cost limits of existing sample, «P» α_2 – cost is several times higher than the cost of existing sample, «N»
β_2 – energy costs (fuels and lubricants) in use	α_1 – cost is within the cost limits of existing sample, «P» α_2 – cost is several times higher than the cost of existing sample, «N»
β_3 – material costs during storage (short-term, long-term)	α_1 – cost is within the cost limits of existing sample, «P» α_2 – cost is several times higher than the cost of existing sample, «N»
β_4 – regular maintenance costs after the end of storage	α_1 – cost is within the cost limits of existing sample, «P» α_2 – cost is several times higher than the cost of existing sample, «N»

Table continuation 1

Set of input linguistic variables (V)	Term set of the input linguistic variable
β_5 – acquisition of consumables, tools and spare parts during disposition laterally and in depth	α_1 – cost is within the cost limits of existing sample, «P» α_2 – cost is several times higher than the cost of existing sample, «N»
β_6 – maintenance costs	α_1 – cost is within the cost limits of existing sample, «P» α_2 – cost is several times higher than the cost of existing sample, «N»
β_7 – acquisition of additional maintenance and repair equipment (n) for a unit (the cost of which is approximately equal to the sample cost)	α_1 – no need, «P» α_2 – requires certain number of n th equipment, «N»
β_8 – costs for repair by military units	α_1 – cost is within the cost limits of existing sample, «P» α_2 – cost is several times higher than the cost of existing sample, «N»
β_9 – costs for repair by operational-level repair units	α_1 – cost is within the cost limits of existing sample, «P» α_2 – cost is several times higher than the cost of existing sample, «N»
β_{10} – costs for repair by industries	α_1 – cost is within the cost limits of existing sample, «P» α_2 – cost is several times higher than the cost of existing sample, «N»
Output linguistic variable (W)	Term set of the output linguistic variable
Utility	α_1 – <i>max</i> equipping with armaments «P» α_2 – <i>min</i> equipping with armaments «N»

The authors applied the MATLAB software environment for the design using the Fuzzy Logic Designer package [16, 17].

To build a rule base we defined the term sets of input and output linguistic variables (Table 1) in the fuzzy conclusion model (Fig. 1) in addition to input linguistic variables.

To construct the set V, W (Table 1) the authors defined the basic term sets Positive (P) and Negative (N) [18, 19].

Having calculated the number of rules we obtain: $R = \alpha^\beta = 2^{10} = 1024$.

The weighting factor is not used in the rules (the weight of the rules is the same). Input linguistic variables have two terms according to the set V, namely:

P, if their value is less or equal to the cost of existing sample of the same type in service;

N, if their value is greater than the cost of a sample in service.

1024 rules are formed by exhaustive search of the rule provisions using the input terms (P, N), and the conclusions for each rule match the output linguistic variable which also has two terms (P, N). If the algebraic sum of the of the nth rule provisions exceeds 0.5 the value of output linguistic variable equals to the term N. And vice versa if it does not exceed 0.5 the value is equal to the term P. Obtaining all possible consumer's data concerning the costs of armaments utilization for intended purpose, a cost diagram was constructed (Fig. 2) for summarizing the provisions. For this purpose, the values (Table 2) which illustrate the weighting factor of the armaments estimate criteria at the life cycle stages "Utilisation" and "Support" were normalized [20-22].

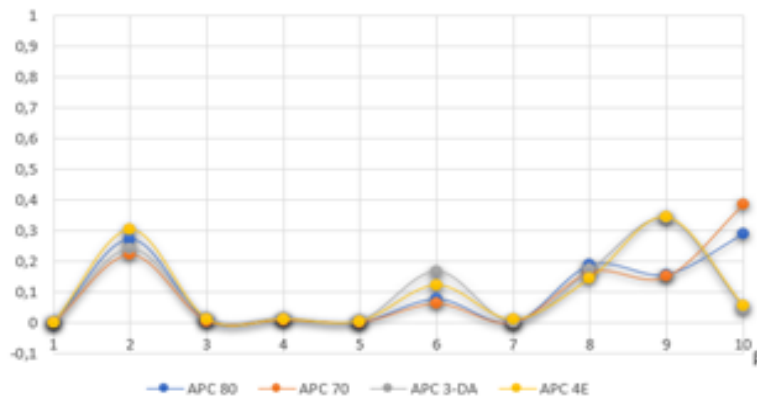


Fig.2. Diagram of cost estimation of alternative armaments according to the input linguistic variables

Fuzziness introduction step (fuzzification) is the procedure for defining the values of the fuzzy set membership function based on the available data. Fig. 3 selectively illustrates an example of determining linguistic variables which are necessary for the membership functions construction for APC 3DA.

Table 2

Weight of criteria

Criteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Weighting factor	0,0004	0,358	0,008	0,0095	0,003	0,096	0,003	0,143	0,229	0,151

Estimates for respective linguistic variables define the boundaries of the fuzzy set in the form of a trapezoidal fuzzy interval. We obtain the value for APC 3DA by selecting 35 items and analyzing their intended use during training, repair and other activities for two years. Therefore, the service life was brought in line with the costs determined for peacetime in the guiding documents, and the calculations correspond to the armament-related costs of the unit according to the armaments number of the mechanized battalion and the service life of 20 years. The term of use is based on experience of utilizing armaments depending on the branch of the military, and the number of armaments is defined taking into account direct and associated costs and in line with the number of battalion armaments [14, 23].

The results of the enlarging calculations (millions UAH) were used during the fuzzification, their numerical values are given in (Fig. 3), namely: $\mu_2(a) = 32$, $\mu_5(a) = 0,85$, $\mu_8(a) = 23,1$, $\mu_9(a) = 45,5$.

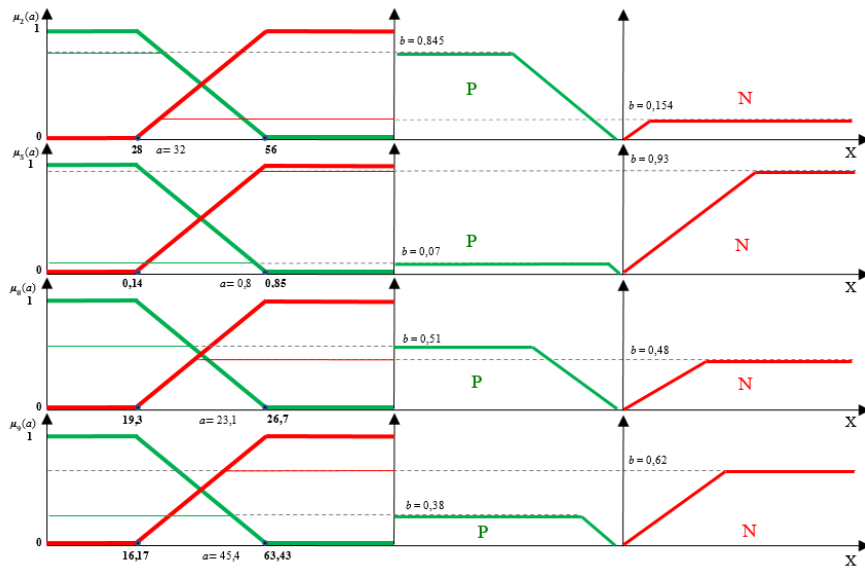


Fig.3. Diagram of cost estimation of alternative armaments according to the input linguistic variables

Alternative armaments have the minimum and maximum values at the trapezoidal fuzzy interval which are different from the sample values in this example.

Action 3 in the mechanism of fuzzy conclusion is an approximation of the dependence «input-output» based on linguistic statements formed by the rule base and logical operations on fuzzy sets:

–aggregation means determining the credibility of each rule provisions using logical conjunction $T(A \wedge B) = T(A) T(B)$ (Table 3);

Table 3

The value of membership functions

Input linguistic variables (W)	Term	The value of the membership function			
		APC 70	APC 80	APC - 3DA	APC - 4E
1 ($\beta_{1,3,4,6}$)	P	1	1	0	0
	N	0	0	1	1
2 (β_2)	P	1	0,98572	0,84511	0
	N	0	0,01428	0,15489	1
5 (β_5)	P	1	0,98596	0,07045	0
	N	0	0,01404	0,92955	1
7 (β_7)	P	1	1	1	0
	N	0	0	0	1
8 (β_8)	P	1	0,75322	0,48814	0
	N	0	0,24678	0,51186	1
9 (β_9)	P	1	0,93520	0,38088	0
	N	0	0,06480	0,61912	1
10 (β_{10})	P	0,45513	0	1	0,90800
	N	0,54487	1	0	0,09200

- activation is carried out by determining the credibility of each rule conclusions (Fig. 3) $B=\{b_1, b_2, \dots, b_n\}$;
- accumulation means combining membership functions of the conclusions that form a new set D on the universe Y (Fig. 4).

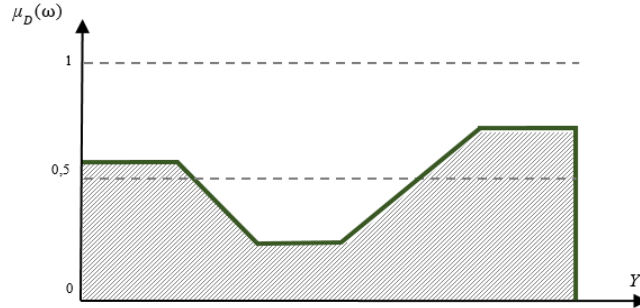


Fig.4. Accumulation of the conclusion for the output linguistic variable "Utility"

Fig. 5 shows numerical values of action 4 in defuzzification procedure using the interface of the Fuzzy Logic Designer package. The armaments utility values in the model of fuzzy conclusion are obtained by the center of gravity method and shown in table 4.

Table 4

Utility estimates

Armaments	Utility value depending on the membership function	
	Trapezoidal membership function	Z (S) -shaped membership function
APC 70	0,38	0,331
APC 80	0,353	0,3
APC3DA	0,409	0,513
APC 4E	0,667	0,711

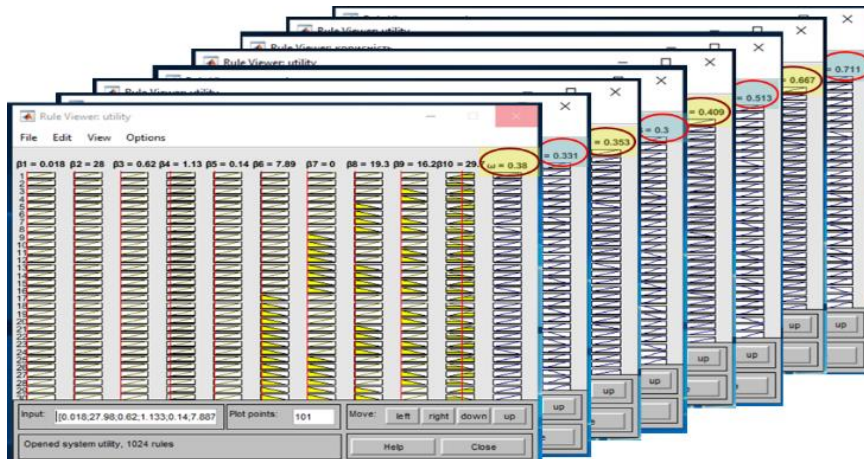


Fig. 5. Obtained armaments utility values

Conclusions

Armaments with the lowest utility values obtained are the most appropriate for equipping military forces and obtaining (developing) maximal capabilities. The modeling constraints are related to the current armaments technical requirements (their technical level coefficients) [24 - 26]. The existing research results show that the APC 3DA is the only armament sample with optimal utility which meets the technical requirements in contrast to the APC 70 and APC 80 which do not meet the requirements and the APC 4E with non-optimal utility.

The application of the developed model while adopting the methodology of program and project management in defense resources planning and management system at the present stage allows to:

- automatically select the armaments from many alternatives taking into account the cost of life cycle stages, without involvement of experts, and increase the effectiveness of defense resources management;

- process Big Data information resources at all life cycle stages of armaments inventory of branches and services of the Armed Forces of Ukraine using a mathematical apparatus capable of processing fuzzy data.

References:

- [1] Borisov, A.N., Krumberg, O.A., Fedorov, I.P., Borisov, A.N. (1990), Prinyatie resheniy na osnove nechetkih modeley. Primeryi modeley [Making decisions based on fuzzy models. Model examples], Riga Zinatne, 184 p.
- [2] Asai, K., Sugeno, M., Terano, T. (1993), Prikladnyie nechetkie sistemyi [Applied fuzzy systems] [translation from Japanese], Moscow Mir, 368 p.
- [3] Sugeno, M. Industrial applications of fuzzy control. – Elsevier Science Pub. Co., 1985. – 269 p.
- [4] Gary, Jones, Erin Ryan, Tony White & Jonathan Ritschel. Investigation into the Ratio of Operating and Support Costs to Life-Cycle Costs for DoD Weapon Systems. Defense ARJ. 2014, № 1 (21) Pp. 442–464.
- [5] E. Ryan, D. Jacques, J. Colombi, C. Schubert. A Proposed Methodology to Characterize the Accuracy of Life Cycle Cost Estimates for DoD Programs. Procedia Computer Science 2012 №8 Pp. 361 – 369 (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2012.01.073>).
- [6] Shtovba, S.D. (2007), Proektirovanie nechetkih sistem sredstvami MATLAB [Designing Fuzzy Systems Using MATLAB]. Moscow Hotline - Telecom, 288 p.
- [7] Takagi, T., Sugeno, M. Fuzzy identification of systems and its application to modeling and control, IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. Vol. 15. No 1. 1985. – P. 116–132.
- [8] Averkin, A.N., Batyirshin, I.Z., Pospelov, D.A. (1986), Nechetkie mnozhestva v modelyah upravleniya i iskusstvennogo intellekta [Fuzzy Sets in Management and Artificial Intelligence Models], Moscow Science, 312 p.
- [9] Bellman, R.E., Zadeh, L.A. Decision-making in fuzzy environment, Management Science. Vol.17. No.4. 1970. – P. 141–164.
- [10] Melihov, A.N., Bernshteyn, L.S., Korovin, S.Ya. (1990), Situatsionnyie sovetuyuschie sistemyi s nechYotkoy logikoy [Situational advising systems with fuzzy logic], Moscow Science, 440 p.
- [11] Dyubua, D., Prad, A. (1990), Teoriya vozmozhnostey. Prilozheniya k predstavleniyu znaniy v informatike [Possibility theory. Applications to knowledge representation in computer science]. Moscow Radio and communication, 288 p.
- [12] Blaug, M (1994), Ekonomicheskaya myisl v retrospective [Economic thought in retrospect], Moscow «Case Ltd», 720 p.
- [13] Viner, D. (2000), Kontseptsiya poleznosti v teorii tsennosti i ee kritiki [The concept of utility in value theory and its criticism] Vehi ekonomicheskoy myisli. Teoriya potrebitelskogo povedeniya i sprosa. T. 1., St. Petersburg School of Economics, 380 p.
- [14] Nor, P.I., Bilokur, M.O., Megey, K.V. (2019), Deyaki osoblivostl oboronogo planuvannya rozvitku ozbroEnnya ta vlyskovoYi tehnlki Zbroynih Sil UkraYini na osnovl spromozhnostey [Acts of special features of the defense plan for the development of the defense and modern technology of the Ukrainian Forces on the basis of capabilities], Zbirnik of Sciences. Prats TsNDI OVT ZS Ukraine, Vol.3(74), P.159 – 169.

- [15] Rekomendatsiyi z oboronogo planuvannya na osnovi spromozhnostey v Mlnsterstvi oboroni UkraYini ta Zbroynih Silah UkraYini [Recommendations for a defense plan based on capabilities in the Ministry of Defense of Ukraine and the Zbroynykh Forces of Ukraine]. [Elektronniy resurs]. – Rezhim dostupu: https://www.mil.gov.ua/content/other/Recommendationson_CBP_120617.pdf
- [16] Leonenkov A.V. (2005), "Nechetkoye modelirovaniye v srede MATLAB i fuzzyTECH" [Fuzzy modeling in MATLAB environment and fuzzyTECH], Publishing House "BHV-Petersburg", 736 p.
- [17] Rotshteyn, A.P. (1999), Intelektualnyie tehnologii: nechYotkie mnozhestva, geneticheskie algoritmyi, neyronnyie seti [Intelligent technologies: fuzzy sets, genetic algorithms, neural networks]. Vinnytsia «UNIVERSUM-Vinnitsa», 320 p.
- [18] Saati, T. (1993), Prinyatie resheniy. Metod analiza ierarhiy [Making decisions. Hierarchy analysis method], Moscow Radio and communication, 278 p.
- [19] Yager, R. (1986), Mnozhestva urovnya dlya otsenki prinadlezhnosti nechetkih podmnozhestv [Level sets for assessing the membership of fuzzy subsets], Nechetkie mnozhestva i teoriya vozmozhnostey. Poslednie dostizheniya, Moscow Radio and communication, P.71–78.
- [20] Bellman, R., Zade L. (1976), Prinyatie resheniy v rasplyvchatyih usloviyah [Decision making in vague conditions] // Voprosyi analiza i protseduryi prinyatiya resheniy, Moscow Mir, P. 172–215.
- [21] Pospelov, D.A. (1986), Nechetkie mnozhestva v modelyah upravleniya i iskusstvennogo intellekta [Fuzzy Sets in Management and Artificial Intelligence Models], Moscow Science, Phys. mat. litas., 312 p.
- [22] Kofman, A., Hil, Aluha H. (1992), Vvedenie teorii nechetkih mnozhestv v upravlenii predpriyatiyami [Introduction of the theory of fuzzy sets in enterprise management], Minsk High school, 224 p.
- [23] Maryutin, M.I., Barkov, S.Yu., Dolgoplov, B.P. (1989), Ekonomika proizvodstva, ekspluatatsii i remonta vooruzheniya i tehniki [Economics of production, operation and repair of weapons and equipment], Moscow Military Academy of Armored Forces Malinovsky R., 188 p.
- [24] Nor, P. I., Schipanskiy, P.V., Gogonyants, S.Y. (2014), Metodika otslnki tehnlnchnogo rlvnya zrazklv ozbroEnnya ta vlyskovoYi tehnlki [Methodology for assessing the technical level of education and development of technology], Health and safety systems and technology, No. 3., P. 49 – 54.
- [25] Nor, P.I., Borohvostov, I.V. (2016), Metodika kompleksnoYi porlvnyalnoYi otslnki zrazklv ozbroEnnya ta vlyskovoYi tehnlki [Methodology for a comprehensive assessment of health and safety education and technology], Weapons and military equipment, 11(3), pp. 14-18. (DOI: [https://doi.org/10.34169/2414-0651.2016.3\(11\).14-18.](https://doi.org/10.34169/2414-0651.2016.3(11).14-18.))
- [26] Bilokur, M. O. (2020), Funktsionalne vidobrazhennya znachen vag v shtuchnlly neyronnlly merezhli viznachenih vlastivostey pri otslnyuvanni alternativnih zrazklv ozbroEnnya [Functional representation of the value of the vag in the piece-of-neural scale of the values of powers in the assessment of alternative images of the state], Weapons and military equipment Vol.2(26). pp. 20 – 31 (DOI: [https://doi.org/10.34169/2414-0651.2020.2\(26\).20-31](https://doi.org/10.34169/2414-0651.2020.2(26).20-31)).
-

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.06

GENERALIZED STRUCTURE OF THE MODEL-ORIENTED DIFFERENCE SIGNAL FORMER

ORCID ID: 0000-0002-8772-9843

Andrii Volovyk
Cand. Sc. (Eng),
Associate Professor of the Department of Radio-Frequency Engineering
Vinnytsia National Technical University

ORCID ID: 0000-0003-0743-5237

Dmytro Havrilov
Cand. Sc. (Eng),
Associate Professor of the Department of Radio-Frequency Engineering
Vinnytsia National Technical University

ORCID ID: 0000-0001-9887-2605

Leonid Koval
Cand. Sc. (Eng),
Associate Professor of the Department of Biomedical Engineering
Vinnytsia National Technical University

UKRAINE

The continuous increase in the complexity of modern industrial systems and facilities, as well as the constantly growing requirements for their functional reliability are quite significant prerequisites for the further development of theoretical postulates and practical applications in matters of control and technical diagnostics.

The operability of a controlled object is usually called its state in which it is able to perform the specified functions, while maintaining the values of the parameters in the redistributions established by the regulatory and technical documentation. A malfunction is interpreted as an unacceptable deviation of at least one of the parameters characterizing a dynamic system from the set nominal value. The general problem of maintaining the continuous operability of a dynamic system under the influence of destabilizing factors can be divided into two relatively independent subproblems:

1. Determination of the technical state of the control object based on the results of measurements of input and output signals in the event of malfunctions, disturbances, unforeseen changes in parameters, unaccounted for nonlinearities, noise and other destabilizing factors. An example of solving such a problem under the influence of destabilizing factors in an indefinite structure can be the work [1]. In work [2], the estimation of faults in the presence of disturbances of an uncertain structure is carried out together with the state of a linear dynamical system.

2. Management of the assessed state by changing the parameters, or the structure, or both together on the principles of self-organization in order to preserve the performance of the control object.

In practice, the most frequently used methods for constructing technical diagnostics systems use a priori known information about the characteristics of individual signals, for example, amplitude or frequency properties. In this case, you can control either the signal level or its dynamic range. The main disadvantages of this group of methods are: the need for a priori information about the specified characteristics; the inevitable dependence of these characteristics on the selected operating mode of the system, which is not always known a priori and which can vary significantly.

Within the framework of the modern model-oriented concept, to eliminate the above disadvantages, it is proposed to introduce the concept of a residual difference signal, which does not depend on the selected operating mode of the system and specifically reacts to the occurrence of faults. The values of the difference signal characterize the discrepancy between the variables of the actually operating system and the variables calculated using an a priori specified mathematical model. Based on the accepted mathematical models, it is possible to obtain a variety of dynamic or static relationships between different system variables and any discrepancy between them can be used as a residual difference signal. Thus, the procedure for generating a difference signal can be interpreted as generating a signal with structural redundancy.

Such a structure is shown in (Fig. 1) and was first mentioned in work [3], however, it did not receive wide recognition among specialists due to discrepancies in terminology, until it was represented in the generally accepted form [4].

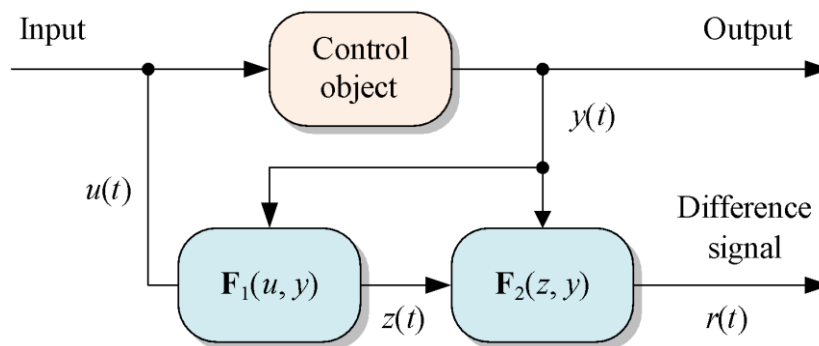


Fig. 1. Scheme of the formation of a generalized difference signal

According to fig. 1, the system in the form of either a specialized processor or an algorithm $\mathbf{F1}(u, y)$ generates an additional, redundant signal $\mathbf{z}(t)$, which together with the signal $\mathbf{y}(t)$ form a difference signal $\mathbf{r}(t)$ that satisfies the following invariance condition:

$$\mathbf{r}(t) = \mathbf{F}_2[\mathbf{y}(t)\mathbf{z}(t)] = 0. \quad (1)$$

This condition must be met exactly in the absence of faults. In the event of a malfunction, the invariant relations are violated, and the difference signal must differ from zero. In the simplest case, a system duplicate can be used to generate a generalized difference signal, i.e. the $\mathbf{F1}$ system is just a copy of the current system and has the same input as the original system. In this case, the system output signal $\mathbf{y}(t)$ in block $\mathbf{F1}$ is not required. Block $\mathbf{F1}$ for this case is just a simulator of the current system. The signal $\mathbf{z}(t)$ is the simulated output of the system, and the difference signal is $\mathbf{z}(t) - \mathbf{y}(t)$. The simplicity of receiving such a signal is its advantage, and the price of this advantage is the lack of stability guarantees in the event of system instability, since in this case the open-loop model is used, despite the fact that the whole system is under feedback control. A way out of this situation can be found by replacing the simulator with an output evaluator that uses the inputs and outputs of the current system. Now the system $\mathbf{F1}(u, y)$ uses both signals $\mathbf{u}(t)$ and $\mathbf{y}(t)$ to form a linear estimate of the output $\mathbf{y}^*(t)$, and the system $\mathbf{F2}$ can be defined as one that forms the expression $\mathbf{F2}(y, z) = \mathbf{Q}(z - y)$, where \mathbf{Q} is a static or dynamic type weight matrix. Regardless of the method used, the residual difference signal generator is a linear

discrete system (processor, program), the inputs of which are the inputs and outputs of the actually operating system. The generalized block diagram for the formation of difference signals in the frequency domain is shown in (Fig. 2).

Mathematically, this structure is described as follows:

$$\mathbf{r}(s) = \begin{bmatrix} \mathbf{H}_u(s) & \mathbf{H}_y(s) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{u}(s) \\ \mathbf{y}(s) \end{bmatrix} = \mathbf{H}_u(s)\mathbf{u}(s) + \mathbf{H}_y(s)\mathbf{y}(s). \quad (2)$$

Here, $\mathbf{H}_u(s)$ and $\mathbf{H}_y(s)$ denote matrix transfer functions that can be realized in a linear stable system. The difference signal is formed in such a way that in the absence of faults it is zero, and in the case of their occurrence it becomes nonzero, i.e.

$$\mathbf{r}(t) = 0, \text{ if and only if } \mathbf{f}(t) = 0. \quad (3)$$

To satisfy these conditions, the above transfer functions must satisfy the boundary conditions

$$\mathbf{H}_u(s) + \mathbf{H}_y(s)\mathbf{G}_u(s) = 0. \quad (4)$$

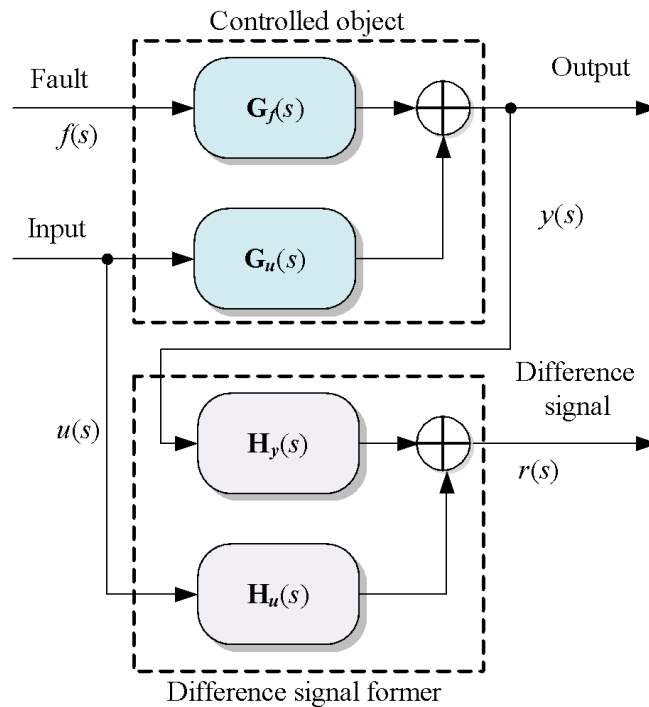


Fig. 2. Scheme for generating a difference signal in the frequency domain

Equation (2) is a generalized representation of the generator of various differential signals. In this case, the design of the generators of the difference signals, in essence, is reduced to the choice of the matrix transfer functions $\mathbf{H}_u(s)$ and $\mathbf{H}_y(s)$, which must satisfy equation (4). There are several ways to generate difference signals, which correspond to different ways of parameterizing the matrices $\mathbf{H}_u(s)$ and $\mathbf{H}_y(s)$. One of the possible ways is to transform these matrices to a given canonical form with excessive degrees of freedom. Using these extra degrees of freedom, it is possible to obtain the desired characteristics of the difference signal by choosing the appropriate forms of representation of the matrix transfer functions $\mathbf{H}_u(s)$ and $\mathbf{H}_y(s)$.

Malfunctions can be detected by comparing the estimates of the decision functions from the differential signal with the threshold functions $\mathbf{T}(t)$ in accordance

with the verification rules:

$$\mathbf{J}[\mathbf{r}(t)] \leq \mathbf{T}(t) \text{ for } \mathbf{f}(t) = 0,$$

$$\mathbf{J}[\mathbf{r}(t)] > \mathbf{T}(t) \text{ for } \mathbf{f}(t) \neq 0.$$

If the practice test is positive, i.e. the threshold value is exceeded, a decision is made that a malfunction has occurred. There are many ways to define thresholds and decision functions. For example, as the decision function $\mathbf{J}[\mathbf{r}(t)]$, one can choose the norm of the difference vector signal, and as the threshold function $\mathbf{T}(t)$, choose a certain constant positive number – the case of a fixed threshold [5, 6].

Conclusions. The difference signal shaper is an integral part of the system with functionally stable control, the residual signal, in this case, can be interpreted as a signal with structural redundancy. Within the framework of the modern model-based concept, the concept of a residual difference signal is defined, which does not depend on the selected operating mode of the system and specifically reacts to the occurrence of faults. The classical approach for obtaining the differential signal of the system containing information about the malfunction has been analyzed, the advantages and disadvantages are considered. The algorithm of the generalized generator of the residual difference signal is considered, which is a linear discrete system (processor, program), the inputs of which are the inputs and outputs of the actually operating system. This algorithm works regardless of the method used to obtain the difference signal. The terms and results described in this work are in demand in the direction of developing systems of functionally stable management based on model-oriented methods.

References:

- [1] Volovyk, A., Kychak, V., Kudriavtsev, D., Havrilov, D., Yarovyj, A., & Krylik, L. (2020, April). *Simultaneous Estimation in Linear Dynamic Systems with the Indeterminate Structure Disturbances*. 2020 IEEE 40th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO). <https://doi.org/10.1109/elnano50318.2020.9088884>.
- [2] Kotyra, A., Volovik, A. Y., Krylik, L. V., Kobylanska, I. M., & Amirgaliyeva, S. (2018). Methods of stochastic diagnostic type observers. In R. S. Romaniuk & M. Linczuk (Eds.), *Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2018*. SPIE. <https://doi.org/10.1117/12.2501693>.
- [3] Mironovskii, L. (1980). Functional Diagnosis of Dynamic Systems (Survey). *AUTOM. & REMOTE CONTR.*, 41(8), 1122-1143.
- [4] Patton, R. J., & Chen, J. (1991). *A Review of Parity Space Approaches to Fault Diagnosis*. IFAC Proceedings Volumes, 24(6), 65–81. [https://doi.org/10.1016/s1474-6670\(17\)51124-6](https://doi.org/10.1016/s1474-6670(17)51124-6).
- [5] Bortnyk, G., Vasykivskiy, M., & Kychak, V. (2019, September). High-Processing Method of Spectral Analysis Wide-Signals. 2019 International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics (UkrMiCo). <https://doi.org/10.1109/ukrmico47782.2019.9165507>.
- [6] Mykhalevskiy, D. V. (2020). Method for estimating the effective data rate in 802.11 channels by using a monitoring algorithm. *Journal of Applied Research and Technology*, 18(3). <https://doi.org/10.22201/icat.24486736e.2020.18.3.1089>.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.07

METHOD FOR DETERMINING MEMBERSHIP FUNCTION BASED ON EQUIDISTANT POINTS

RESEARCH GROUP:

ORCID ID: 0000-0002-2912-3149

Vadym Slyusar

Doctor of Sciences, Professor, Principal research fellows group
*Central Scientific Research Institute of Armaments and Military Equipment of the
Armed Forces of Ukraine*

ORCID ID: 0000-0003-1094-6257

Vladyslav Sotnyk

Candidate of technical sciences, Senior researcher,
Deputy chief for scientific affairs
*Central Scientific Research Institute of Armaments and Military Equipment of the
Armed Forces of Ukraine*

ORCID ID: 0000-0002-4032-817X

Mariia Bondarchuk

Head of Research Laboratory
*Central Scientific Research Institute of Armaments and Military Equipment of the
Armed Forces of Ukraine*

ORCID ID: 0000-0003-2013-691X

Artem Kupchyn

PhD student
*Central Scientific Research Institute of Armaments and Military Equipment of the
Armed Forces of Ukraine*

ORCID ID: 0000-0002-2954-8497

Mykola Bilokur

PhD student
*Central Scientific Research Institute of Armaments and Military Equipment of the
Armed Forces of Ukraine*

UKRAINE

Introduction. The use of fuzzy logic is always relevant in determining membership functions (MF). This task is usually performed by experts or based on researcher's subjective judgment [1-2]. This paper proposes a new method for constructing MF which allows us to determine the function change intervals based on mathematical calculations.

Most notably, the use of the proposed method is possible only if you use fuzzy logic for decision-making systems to assess various objects or foresight. This paper will consider the technological foresight to defining critical technologies.

The issue of MF construction is quite common and discussed among experts [3-5]. However, the authors failed to find scientific papers on determining the MF using equidistant points. In addition, we know nothing about the use of fuzzy logic in the technological foresight.

The proposed method comprises three steps.

1. Approximating the distribution of technologies according to their criteria-based criticality estimates.

Having carried out preliminary research to determine the technology criticality, we get estimates for each criterion. That is, each technology obtains corresponding

criticality estimate for each criterion. After receiving such data, it is possible to perform an approximation, i.e. to find an approximate function that shows the growth of the estimate by certain criterion for all technologies. By placing the technologies on the x-axis in criticality ascending order, we can obtain an approximate function that monotonically increases.

In the course of repeated calculations, the authors concluded that the most reliable approximate function is a third or higher degree polynomial.

2. Differentiating the approximate function and defining equidistant points.

In the vicinity of the point where the derivative is equal to one, the increment of the function and the increment of the argument are equal. The name of such a point is not a common concept, so the authors propose to call it "equidistant point" [6].

If the approximate function is a third degree polynomial we have two equidistant points (Fig.1).

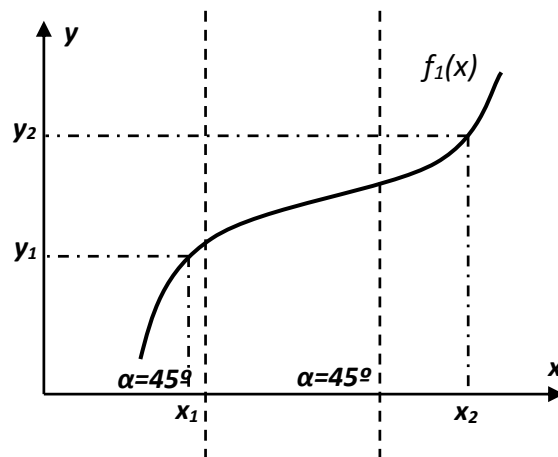


Fig.1. Approximate function $f(x)f_1(x)$

Figure 1 shows that there are two intervals where the function is changing. For $f(x)$ on the intervals $x < x_1$ and $x > x_2$ the increment of the function increases much more than the increment of the argument, in contrast to $x_1 < x < x_2$ where on the contrary the increment of the function increases insignificantly in comparison with the argument.

The approximate function can also be of a different type when on the intervals $x < x_1$ and $x > x_2$ the increment of the function increases much less than the increment of the argument and on the interval $x_1 < x < x_2$ the increment of the function increases much more than the increase of the argument.

If we recall that the x-axis is a list of technologies in criticality ascending order, it is logical to conclude that technologies before point x_1 will have the lowest criticality, while technologies after point x_2 - the highest. We propose to consider the interval between these points as a fuzzy interval. It does not matter whether the approximate function is of the first or second type because in the same function the nature of its change will be different in these intervals.

3. Construction of MFs.

The theory of fuzzy sets does not require choosing the type of MF absolutely precisely. In this paper we will use a piecewise linear MF [7].

Having obtained equidistant points, we construct the MF of input linguistic variables (LV). In this case, the point (y_1) of the minimum value of the term N is the point of the maximum value of the term P and vice versa for the point y_2 .

The y -axis of the approximate function $f(x)$ is the argument for MF $\mu(y)$. We propose to consider an example of application of the developed method. Suppose that 12 technologies were estimated during a technological foresight. We construct a growth graph for the criteria estimates and perform an approximation to the third degree polynomial function (Fig. 2).

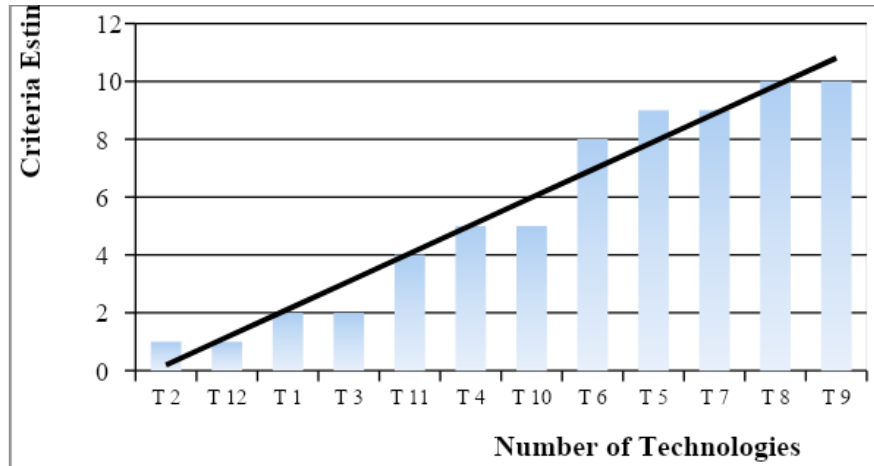


Fig.2. Growth graph of criteria estimates

We obtained an approximate function with 98% reliability:

$$y = -0,016x^3 + 0,324x^2 - 0,803x + 1,535$$

The next step is to differentiate:

$$y' = -0,048x^2 + 0,648x - 0,803 = 1.$$

We found equidistant points:

$$x_1 = 3.92; x_2 = 9.58.$$

Next, we determined the criticality values ($y_1=2.4; y_2=9.5$) for determine the crisp boundaries of the MF (Fig. 3).

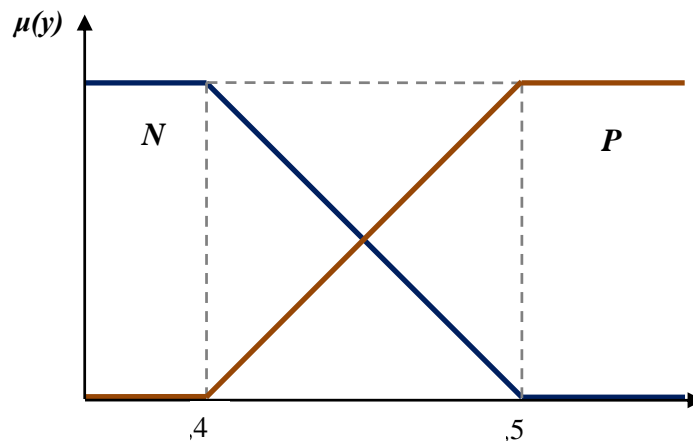


Fig.3. Membership function

Conclusions. The proposed method for constructing MF allows us to determine the intervals of function change free from experts' subjective judgment. Determining the MF is based exclusively on mathematical calculations using so-called equidistant points.

From the technological foresight perspective, this enables us to find a criticality level which is mathematically grounded and minimum satisfactory.

The analysis showed that the application of the proposed method of constructing MF and fuzzy logic in general is much better than the decision of the expert commission based on generalized estimates.

All of this, in turn, allows us to prevent miscalculations in technological forecasts and identify the most promising technologies.

The main area of further research may be to determine the intervals of MF change for more than two terms.

References:

- [1] Shtovba, S. D. (2007). *Designing Fuzzy Systems Using MATLAB*. Moscow Publishing House "Hotline – Telecom.
 - [2] Leonenkov, A.V. (2005). *Fuzzy modeling in MATLAB environment and fuzzyTECH*. Publishing House "BHV-Petersburg".
 - [3] Ahmet, Arslan Mehmet Kaya (2001). Determination of fuzzy logic membership functions using genetic algorithms. *Fuzzy Sets and Systems*, 118 (2), 297-306. Retrived from: [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(99\)00065-2](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(99)00065-2).
 - [4] Derbel, I., Hachani, N. and Ounelli, H. (2008). Membership Functions Generation Based on Density Function. *International Conference on Computational Intelligence and Security*, Suzhou, 96-101. Retrived from: <https://doi.org/10.1109/CIS.2008.211>.
 - [5] Medasania, S., Kimb, J. & Krishnapurama, R. (1998). An overview of membership function generation techniques for pattern recognition. *International Journal of Approximate Reasoning*, 19 (3–4), 391-417. Retrived from: [https://doi.org/10.1016/S0888-613X\(98\)10017-8](https://doi.org/10.1016/S0888-613X(98)10017-8).
 - [6] Huybrechs, D. (2009). Stable high-order quadrature rules with equidistant points. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 231 (2), 933-947. Retrived from: <https://doi.org/10.1016/j.cam.2009.05.018>.
 - [7] Kyryk, V.V. (2019). *Mathematical apparatus of artificial intelligence in power systems*. Kyiv Polytechnic Publishing House. Retrived from: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30080>.
-

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.08

OPTIMIZATION OF BAG FILTER DESIGNS (ON THE EXAMPLE OF CEMENT PLANTS IN THE FERGANA REGION OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN)

Abdullayev Ibrohim Numanovich

Ph.D. associate professor
Fergana Polytechnic Institute

Umirzakov Zuxriddin Axtamjanovich

PhD applicant
Fergana Polytechnic Institute

REPUBLIC OF UZBEKISTAN

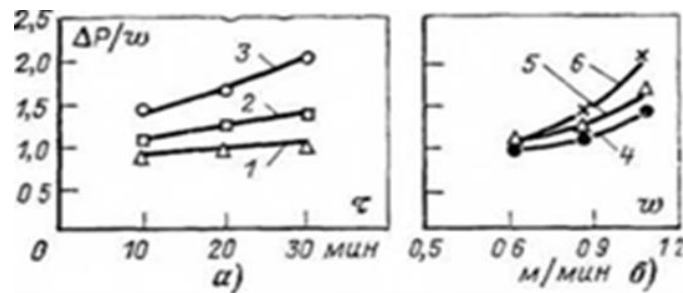
Abstract. *Cement production is one of the most common man-made air pollutants. In this regard, the need for dust collection in this process is obvious. The article presents an analysis of the used structures of dust collection devices in the cement production of the Fergana region of the Republic of Uzbekistan. Methods of tissue filter regeneration are analyzed. The results of experimental studies on the state of synthetic fabric bag filters installed on air purifiers from dust and gas flows are presented. The choice of the standard size, design and the required number of fabric bag filters was made.*

According to official data [1] currently, 22 cement plants in the Republic of Uzbekistan produce about 11 million tons of cement per year.

The development of the construction industry over the past 5 years has dramatically increased the demand for cement in both domestic and foreign markets. In this regard, the Government has set a goal to increase the volume of cement production to more than 20 million tons per year by 2025. This is planned to be achieved not by increasing the capacity of existing enterprises, but by building and commissioning new plants. So, in the Fergana region there are 6 plants with a capacity of 0.5 million tons per year each, which is 1,400 tons. per day, 4 plants of the same capacity are being built and are at the stage of commissioning. At the same time, they ensure 90% cleanliness of the surrounding air pool. There is a share of emissions, existing dust collectors need to be systematically improved and require energy and resource-saving developments.

We are conducting research to improve the standard sizes, weaving material design, design and optimal number of synthetic fabric bag filters themselves. Below is a detailed description of their work.

The minimum filtering surface of fabrics and the maximum service life of hoses are achieved by combining short filtration and regeneration cycles. However, if the efficiency of cleaning gases immediately after shaking is very low and the sediment is formed slowly, then a high initial speed is necessary to ensure the rapid formation of such a sediment. And then a long period of effective gas purification until the set value Δp is reached. This method is often used when operating high-temperature synthetic filters that operate at low speeds and long filtration cycles.



a — the duration of the filtration cycle at different speeds (m/min) 1 - 0.63, 2 - 0.87, 3 - 1.08;
 b — the rate of filtration during different duration of the filtration cycle (min.)
 4 - 10, 5 - 20, 6 - 30

Fig.1. Dependence of specific resistance of the fabric in the bag filter, kPa/(m / min)

The power consumption per fan, which is proportional to the aerodynamic drag of the filter, increases linearly with increasing intervals between regenerations, but the duration of the filtration cycle at this speed does not significantly affect the energy consumption, especially in conditions of low gas loads.

At certain values of intervals, a power-law dependence of the energy consumption on the filtration rate is observed.

The given experimental ratios were obtained when filtering cement dust in synthetic fabric filters.

After a certain period (from several tens to several hundred hours, depending on the operating conditions) of filter operation with alternating filtration and regeneration cycles, the residual amount of dust in the fabric is stabilized and corresponds to the so-called equilibrium dust content of the fabric and the residual resistance of the equilibrium dusty fabric. The values of these values depend on the type of filter material, the size and properties of dust particles, the relative humidity of gases, the method of regeneration, and other factors.

According to the device features and their classification, fabric filters differ in the following features:

- the shape of filter elements – bag filters;
- the presence of supporting devices in them – frame;
- at the location of the fan relative to the filter-suction;
- according to the method of tissue regeneration-shaken;
- by the presence and shape of the housing for placing filters-rectangular;
- by the number of sections in the installation – multi-section;
- the type of fabric used is synthetic.

The size of the sleeves is determined by design features and economic considerations. the higher the height of the sleeves, the larger their diameter is usually (this is done in order to reduce the wear of the fabric at the entrance to the sleeve). Table 1 shows the technical characteristics of the FR type filter units used at the Ferganacement LLC plant [2].

Table 1

Technical characteristics of FR type filters on OOO “ Fercement”

Number of modules	1		
Installations	1	2	3
Filter surface area, m ²	1320	1980	4620
Number of sections in the module	24	24	24
Number of cells in the section	65	65	65
Length, L mm	2000	3000	7000
Diameter, d mm	130	130	160
Ratio of sleeve length to diameter	15-1	23-1	46-1
Filter material	Polypropylene synthetic fabric		

The number of filters in a complete installation: $24 \times 65 = 1560$ PCs., the total number of filters in three installations $3 \times 1560 = 4680$ PCs., the total area of the required fabric-7826 m².

Stiffening rings are installed in the sleeves to prevent their compression and facilitate the fallout of dust into the hopper during regeneration at certain distances. The sleeves are put on the pipes and sealed with clamps with screw clips. The pipes are provided with annular collars that prevent the sleeves from slipping off. Since this is where the fabric undergoes the most wear, this part of the sleeves is doubly reinforced and impregnated with latex.

Fastening of sleeves in sockets by the lower cast-iron tube of a lattice without branch pipes is carried out by thin spring rings from special steel which after additional covering with fabric are sewn into sleeves. To avoid flattening, the sleeves are put on wire frames.

The housings are made of sheet steel, and must be sealed to prevent cold air from being sucked in, which can cause condensation of water vapor, they are made hermetically.

The suction filter housings are designed for a vacuum of 3 kPa. Under special conditions, the design vacuum for housings increases to 10 kPa.

For inspection of hoses when servicing filters in sections, passages are arranged not only on the pipe grid, but also at the level of the suspension of the hoses. Each sleeve is accessible from the aisles, and the distance between the sleeves (at least 50 mm) provides a secure attachment and does not allow mutual friction. Service of hoses is carried out through hatches.

The disadvantages of the described filters include the complexity of changing bags and abrasion of the fabric on the frame.

Dust is removed unevenly along the length of the sleeve. Usually, more dust remains in the middle part of the hoses, which causes an uneven distribution of gas velocities and faster wear of those places where the regeneration process is more intense — in the upper and lower parts, depending on the method of shaking.

The minimum filtering surface of fabrics and the maximum service life of hoses are achieved by combining short filtration and regeneration cycles. However, if the efficiency of cleaning gases immediately after shaking is very low and the sediment is formed slowly, then a high initial speed is necessary to ensure the rapid formation of such a sediment. And then a long period of effective gas purification until the set value Δp is reached. This method is often used when operating high-temperature synthetic filters that operate at low speeds and long filtration cycles [3].

According to numerous tests, the residual dust concentration after fabric filters is 40-60 mg / m³.

For an approximate calculation of the filtration area of a fabric filter with section-by-section regeneration, the total flow rate of dusty gases entering the fabric (taking into account air suction in the gas path from the dust source to the filter cloth) and the flow rate of purge gases or air coming from the regenerated section were determined.

Thus, it is practically established that in many cases the gas load and wear of the hoses primarily depend on the input concentration and size of dust particles, and often a large dust content and high dispersion cause the need to increase the size of the filter. Therefore, the calculation of the required surface of the fabric was based not on the accepted gas load, but on the amount of dust entering per unit of the fabric surface [4].

One of the main conditions for the normal operation of fabric filters is to maintain the required temperature of the cleaned gases at the inlet to the filter and inside it. At

temperatures higher than indicated in table 2, the service life of fabrics is sharply reduced, and at temperatures below the dew point, water vapor condensation is possible, accompanied by the formation of non-removable growths or almost complete loss of gas permeability of the fabric and increased corrosion of metal parts.

The gas temperature at the filter outlet should be 15-30°C above the dew point temperature. When the filter is operating under vacuum, measures must be taken to minimize the suction of atmospheric air in the housing. If necessary, the housing is covered with thermal insulation. Filters should be installed in warm areas of the room. If an additional amount of heat needs to be applied to the filter and this cannot be done by increasing the temperature of the gases in the process apparatus, then the dusty gas is additionally supplied with air heated by electric heaters, steam heat exchangers or by direct combustion of natural gas in this air. Installation of electric or steam heaters inside the enclosure is impractical due to the risk of steam leakage and dust on the heater surfaces.

The service life of fabrics varies depending on the conditions of use, the design of the device and the quality of its service. The average service life of the hoses is from 9 months to 2 years, although it can vary from a few weeks to 10 years. The quality of installation and maintenance of the sleeves and regeneration mechanisms has a great influence on these terms.

The economic effect is expected to be achieved from the research aimed at energy and resource conservation, the calculation of which will be published later.

References:

- [1] Retrieved from www.uzsm.uz
- [2] Development and research of an effective dust collector for cleaning gas streams from fine dust of cement production. (2020). "International journal of economic growth and environmental issues" volume: 8, Issue: 3, October 2020, 59-62 P.
- [3] Aliyev, G. M.-A. (1986). Technique of dust collection and cleaning of industrial gases: reference book. M.: metallurgy.
- [4] Abdullaev, I. N. & Umirzakov, Z. A. (2020). Optimization of the design of cement production dust collectors. The proceedings of the conference: "Innovation technologies in construction". Issue No. 15. TIGHT.: Tashkent.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.09

QUALITY MANAGEMENT AND SAFETY CONTROL OF SEMI-FINISHED PRODUCTION IN THE CONTEXT OF THE HACCP SYSTEM

Liudmyla Peshuk

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
Oles Honchar Dnipro National University

Iryna Simonova

PhD, Department of technology of meat, oil and fat products
Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

Bohdan Halukh

PhD, Associate Professor Department of Technology of meat, oil and fat products
Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

UKRAINE

Food safety is an important public health issue in all countries of the world. Modern integrated production and distribution systems lead to the fact that a significant number of people within a wide geographical distribution in a short period of time can consume potentially dangerous or contaminated food. The modern approach to ensuring product safety in developed countries involves the introduction of enterprises that produce and sell food, food safety management (management) systems based on the requirements of international standards (CAC, IFS, BRS and other). The desire to minimize risks and control food safety has led to the creation and development of various safety management concepts. The most popular among manufacturers and widespread in the world is a system based on the concept of analysis of hazards and critical control points (HACCP). Food security is important. For Ukraine, it has long passed from the rank of a technical problem to a socio-political one, because it has become a real threat to the health of the nation. The objectives of these concepts is to reduce the risk of production of a dangerous product and to ensure its safety and high quality [1].

Food security is an urgent and important issue for Ukraine. There are many reasons for the decline in security: industrialization of food production; pollution of the environment, and through it raw materials and finished products, production, transport and storage infrastructure; ignoring the requirements of technology, industrial sanitation and hygiene. Therefore, the production of safe cut semi-finished products (cutlets) from poultry and lentils is relevant.

The aim of the work is to study the chopped semi-finished products for microbiological indicators during storage and to confirm their quality and safety.

The main tasks are: to investigate chilled and frozen semi-finished products during storage for microbiological parameters.

During the research, the possibility of replacing beef meatballs with pork, goose, chicken, bread from wheat flour to germinated lentil flour was studied as a part of the recipe [2]. Instead of wheat breadcrumbs, cornmeal was used for breading. Melange and unsalted lard were removed from the experimental recipes. In order to improve the organoleptic characteristics of semi-finished products the amount of onions was increased from 2 to 4 kg per 100 kg.

As control sample was semi-finished products, the recipe of which includes first-grade trimmed beef, semi-fat pork, bread made of wheat flour, wheat breadcrumbs for breading (table 1). The semi-finished products were prepared according to the general technology, chilled (with a temperature in the middle of the product: not higher than 8 °C) and frozen (with a temperature in the middle of the product: not higher than minus 10 °C). For further research, the products are stored refrigerated – for 12 hours, frozen – for 7 days.

Table 1

Semi-finished products recipes, kg/100 kg

Name of raw materials	Control sample	№1	№2	№3	№4
Beef trimmed first grade	36,00	-	-	-	-
Semi-fat pork	20,7	30	-	-	25
Goose meat	-	-	59,7	-	29,7
Chicken meat	-	30	-	59,7	-
Melange	1,0	-	-	-	-
Unsalted lard	2,0	-	-	-	-
Fresh onions	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Sprouted lentil flour	-	8	12	10	12
Water for hydration	20	20	20	20	20
Bread crumbs for breading	4	-	-	-	-
Cornmeal for breading	-	2	2	2	2
Bread from wheat flour	13,0	-	-	-	-
Salt	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Ground black pepper	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Dangerous factors – biological, chemical and physical - can arise at different stages of the technological process of cutlet production. In particular, pathophilic microorganisms of the *Escherichia coli* bacterium (BGKP), mesophilic aerobic and facultatively anaerobic microorganisms can develop during the stage of raw material intake, including meat and in case of non-compliance with temperature conditions during storage, transportation and high humidity. This is the first critical control point in production. The supplier of raw materials confirms that the product meets the standards for microbiological indicators in the accompanying documentation. In the production laboratory also performs organoleptic analysis, periodic microbiological control of raw material safety indicators.

Failure to comply with sanitary conditions during the technological process, contamination from personnel or equipment can cause the development of microorganisms at the stages of grinding and preparation of minced meat, semi-finished products. Minimization of the development of pathogenic microorganisms is carried out by cooling or freezing the product. This is the second critical control point. To maintain the quality of cutlets, it is important to control the correctness of the technological process of production and packaging.

Maintaining the temperature of the product at a level or below a level sufficient to prevent the development of pathogenic microorganisms is carried out at the stage of storage of the finished product.

DSTU 4437:2005 "Semi-finished meat and chopped meat" in 25 g of the product is not allowed the presence of pathogenic macroorganisms, in particular bacteria of the genus *Salmonella*, *L. Monocytogenes*, 0.001 g of the product of the bacterium of the *Escherichia coli* group. When conducting microbiological studies of chilled and frozen semi-finished products, exceeding the norms for the content of these

microorganisms was not detected. The number of mesophilic aerobic and facultative-anaerobic microorganisms, CFU in 1g of product should be no more than 1.0×10^7 . The results of the research are shown in the table 2.

Table 2

The number of mesophilic aerobic and facultative-anaerobic microorganisms (CFU in 1 g) in the experimental samples of semi-finished products

Sample name	Study period of chilled semi-finished products	
	6 hours	24 hours
Control sample	$3,3 \times 10^4$	$5,4 \times 10^5$
Sample №1	$3,2 \times 10^4$	$6,3 \times 10^5$
Sample №2	$4,2 \times 10^4$	$6,9 \times 10^5$
Sample №3	$3,8 \times 10^4$	$6,5 \times 10^5$
Sample №4	$4,5 \times 10^4$	$6,8 \times 10^5$
Назва зразка	Study period of frozen semi-finished products	
	1 day	7 days
Control sample	$3,3 \times 10^4$	$3,8 \times 10^4$
Sample №1	$3,2 \times 10^4$	$3,6 \times 10^4$
Sample №2	$4,2 \times 10^4$	$4,7 \times 10^4$
Sample №3	$3,8 \times 10^4$	$4,1 \times 10^4$
Sample №4	$4,5 \times 10^4$	$4,8 \times 10^4$

The number of mesophilic aerobic and facultative-anaerobic microorganisms, CFU in 1g of product both in the control sample and in the experimental does not exceed the norm established by the standard. The development of microorganisms in chilled cutlets after a day of storage can cause contamination of raw materials by microorganisms, in particular lentil flour. At the end of the shelf life, the semi-finished products are fit for consumption. The development of microorganisms in frozen semi-finished products after 7 days of storage is insignificant, because the bacteria did not multiply during anabiosis. One of the ways to prevent of the microorganisms development in the semi-finished products is to further process the lentil flour at the stage of adding it to the minced meatballs.

Conclusions. Microbiological studies have shown that the chopped semi-finished products from poultry meat and lentil flour retain their quality during storage. Chilled and frozen meet semi-finished products the requirements of DSTU 4437:2005 in terms of microbiological indicators and are safe for consumers.

References:

- [1] Peshuk, L.V., Hashchuk, O.I. & Dubiaha, V.M. (2012) Innovatsiini tekhnolohii miasoproduktiv iz zaprovadzhenniam mizhnarodnoi systemy HACCP. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahramoho universytetu. Seriiia «Tvarynyystvo»*, 10 (20), 147-149.
- [2] Simonova, I.I. & Peshuk, L.V. (2019) Doslidzhennia orhanoleptychnykh ta funktsionalno-tekhnolohichnykh pokaznykiv posichenykh napivfabrykativ. *Naukovyi visnyk LNUVMB imeni S.Z. Hzhyskoho. Seriiia: Kharchovi tekhnolohii*, 21 (91), 143-148.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.10

USING OF HORSEMEAT AS AN ADDITIONAL SOURCE OF RAW MATERIALS FOR EXPANDING THE RANGE OF MEAT PRODUCTS

ORCID ID: 0000-0002-6591-0414

Ihor Strashynskyi

Ph.D, Associate Professor,
Associate Professor Department of Meat and Meat Products Technology
National University of Food Technologies

ORCID ID: 0000-0002-8816-0388

Oksana Fursik

Assistant Department of Meat and Meat Products Technology
Educational and Scientific Institute of Food Technologies
National University of Food Technologies

UKRAINE

Today, due to the extensive development of intensive industrial growing of farm animals, such as poultry, pigs and, to a lesser extent, cattle, the production of horse meat almost all over the world, with the exception countries and regions with traditionally developed herd horse breeding, is inferior to the production of these animals meat and it is mainly used in the manufacture certain varieties of sausages to improve the structural and mechanical properties of finished products, as well as their piquant taste.

There are regions in the world where horse meat is widely used as the main meat food product. Horse meat is now available in France, Belgium and Sweden, where horse meat sales outnumber mutton meat sales. In France, horse meat consumption is 0.4% of all meat consumed. There are about 750 horse meat butchers in the country and about 11,000 farmers who raise horses for sale for meat. The main part of horse meat products that produced in France are exported to Italy. Italians consume twice as much horse meat as the French and love the meat of young horses, while the French prefer red meat from older horses [1].

Historically, there have been traditions of horse meat consumption in Asian countries, including Kyrgyzstan, Kazakhstan, Mongolia, in some regions of Russia – the Altai Republic, Ryazan Region, SAHA Republic (Yakutia), Krasnoyarsk Territory, Udmurt Republic, etc. Since ancient times, Ukraine has also been a place of developed horse breeding and supplied the best riding horses for the army. Now these animals are used as draft force, for obtaining food, medicines, serum in order to stimulate the fertility of farm animals, in sports.

Today there is a lot of information about the physicochemical, biological properties of horse meat, which indicate to its high nutritional value and confirm the possibility of using it as a therapeutic, dietary product.

The results of the nutritional value studies of horse meat (from the dorsal part of the carcass) (Table 1) are allowed to speak about the possibility of purposeful use of horse meat in the production of meat products.

The analysis of the chemical composition revealed that horse meat is characterized by a high (19.9%) protein content with a low fat content (3.0%).

Table 1

The general chemical composition of horse meat

Raw materials	Content, %				Moisture:protein ratio	Protein:fat ratio
	water	protein	fat	ash		
horse meat (from the dorsal part of the carcass)	76,10±0,8	19,90±0,5	3,0±0,1	1,00±0,02	3,8:1	6,6:1

[author's development]

The ratio of proteins and fat is important when assessing the nutritional value of raw meat. Calculations show that the ratio of these nutrients to horse meat from the dorsal part of the carcass is 6.6:1 and indicates about the high nutritional and biological value of horse meat.

Muscle proteins of horse meat have a complete set of amino acids in the required ratio of essential amino acids, while the content of tryptophan, histidine, tyrosine, phenylalanine and methionine is higher than in beef. Horse meat protein is characterized by a sufficiently high amino acid balance and it is not inferior to traditional raw meat (beef, pork, poultry) [2, 3].

The functional and technological properties of horse meat muscle tissue (Table 2), in particular, its water-binding capacity (WBC), which is one of the most important indicators of raw materials, has been studied. During heat treatment, physicochemical, structural and mechanical changes occur, that causes the loss of the bound waterpart. The amount of bound moisture that remains in the muscle tissue is characterized by the water-holding capacity index (WHC).

At the same time, WHC characterizes the moisture content in muscle tissue and the amount of moisture that is separated during heat treatment. WHC characterizes changes in the physico-chemical and structural-mechanical properties of muscle tissue. This indicator is closely related to the yield of finished products.

Table 2

Functional and technological properties of horse meat muscle tissue

Horse meat	Indicators, %		pH
	WBC	WHC	
From the dorsal part of the carcass	73,9±0,8	67,3±1,1	6,01±0,05

[author's development]

According to the research results, it can be seen that high rates of WBC and WHC allow the use of horse meat in the technology of semi-finished products. This will help reduce moisture loss during heat treatment and increase the yield of finished products.

The use of horse meat, which contains a significant amount of vitamins and mineral elements, helps to improve metabolism in people with obesity, atherosclerosis, hypertension, diseases of the heart, liver, pancreas, etc.

Conclusion. The conducted studies of the general chemical composition of horse meat, indicators of WBC and WHC confirm the expediency of its use in the technology of meat and meat-containing products.

References:

- [1] Jastrzębska, E., Daszkiewicz, T., Górecka-bruzda, A. & Feliś, D. (2019). Current situation and prospects for

- the horse meat market in Poland and the world. *Med. Weter*, 75 (4), 196-202.
- [2] Мігаль, А. Ю. & Страшинський, І. М. Вивчення якісних показників конини для використання у технології посічених напівфабрикатів. *Актуальні питання аграрної науки: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 175-річчю заснування Уманського національного університету садівництва* (с. 274-276). 21 листопада, 2019, Умань, Україна.
- [3] Belaunzaran, X., Bessa, R. J. B., Lavín, P., Mantecón, A. R., Kramer, J. K. G. & Aldai N. (2015). Horse-meat for human consumption – Current research and future opportunities. *Meat Sci.*, 108, 74-81.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.11

АЛГОРИТМ ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РИЗИКІВ У ІТ-ПРОЕКТАХ

Жаб'юк Володимир Ігорович

Здобувач вищої освіти факультету комп'ютерних інформаційних технологій
Західноукраїнський Національний Університет

Ліп'яніна-Гончаренко Христина Володимирівна

канд. техн. наук, викладач кафедри економічної кібернетики та інформатики
Західноукраїнський Національний Університет

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:

Саченко Анатолій Олексійович

проф., доктор техн. наук, зав. Кафедри інформаційних обчислювальних
систем та управління

Західноукраїнський Національний Університет

УКРАЇНА

В наш час ІТ-проекти викликають неабияку увагу з боку інвесторів. Проте таким проектам також властиві багато невизначеностей та непередбачуваних ризиків.

В статті проаналізовано інвестиційний ризик проектів із шести аспектів та встановлено систему індексів оцінки інвестиційних ризиків ІТ-проектів, а потім побудовано комбіновану модель процесу аналітичної ієрархії.

В процесі інвестування ІТ-проектів результати оцінки ризиків в основному визначають успіх проектів. Для оцінки ризиків відповідних проектів необхідно встановити систему індексів, щоб обґрунтовано відобразити ступінь проектних ризиків. Індекс оцінки ризику для інвестицій у проекти повинен враховувати кожен сторону проектних ризиків і одночасно класифікувати ризики відповідно до стандарту. Можна виділити шість основних індексів: НДДКР (R&D) – науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи. Ризики таких проектів стосується невизначеності очікуваної мети через зміни в науково-дослідній діяльності; технологічні ризики – під технологічними ризиками маються на увазі ризики, спричинені власними недоліками нових ідей та наукових досліджень та появою інших нових альтернативних технологій; виробничі ризики – такі ризики стосуються невизначеності, спричиненої зміною рівня виробничого обладнання, постачання сировини тощо; ринкові ризики – означають невизначеність переваг ринкової конкуренції, зумовлену різноманітними внутрішніми та зовнішніми факторами; ризики управління – стосуються ризиків, спричинених тим, чи має керівництво єдину домовленість щодо інвестицій у проекти чи ні, та непридатністю якості менеджерів та персоналу, що включає якість та досвід менеджерів, раціональність організації проектів, науковість механізмів прийняття рішень та управління проектами тощо [3, 7]; екологічні ризики – відносяться до ризиків, спричинених коливаннями ринкового попиту в результаті соціального, політичного (політичного та правового), природного та економічного середовища, залучення до національної промислової політики, макроекономічного середовища та природного середовища. На додаток до вищезазначених кількох аспектів ризику, інвестиції у ІТ-проекти також

стикаються з фінансовими ризиками, ризиками фінансування, ризиками інтелектуальної власності, кредитними ризиками тощо.

Для оцінки інвестиційного ризику у ІТ-проектах слід зосередити увагу на технологічних ризиках, ринкових ризиках та ризиках управління тощо. На основі вищезазначеного аналізу факторів ризику ми можемо відповідно побудувати систему індексу оцінки інвестиційного ризику для ІТ-проектів.

Згідно з вищезазначеним аналізом, можна запропонувати базову основу оцінки інвестиційних ризиків у ІТ-проектах на базі методу аналізу ієрархії нейронної мережі, як показано на рисунку 1.



Рис. 1. Алгоритм оцінки інвестиційних ризиків в проектах

На першому етапі (блок 1) проводиться збір інформації про інвестиційні ризики проектів, шляхом емпіричних досліджень формуються індекси, тобто критерії, що необхідно оцінити для визначення степені ризику проекту. Наступним етапом (блок 2) проводиться збір навчальних даних для нейронної мережі та розрахунок ваги індексу критеріїв кожного з опрацьованих проектів з застосуванням методу аналізу ієрархій. Третім етапом (блок 3) є проектування алгоритмів майбутньої нейронної мережі, а також її реалізація в програмному коді. На четвертому етапі створена нейронна мережа тестується, проводиться

навчання нейронної мережі на основі отриманих на попередньому етапі навчальних даних. Фінальним етапом (блок 5) є впровадження нейронної мережі для оцінки ризиків в проектах.

Висновки: В ході дослідження предметної області оцінки інвестиційних ризиків ІТ-проектів було визначено 6 критеріїв оцінки, а також сформовано алгоритм оцінки інвестиційних ризиків в ІТ-проектах.

Список використаних джерел:

- [1] Роберта, Лемб, Елізабет, Девідсон. (2004). Гібридна організація у високотехнологічних підприємствах. Матеріали 17-ї конференції з питань електронної комерції у Бледі. с.21-23.
- [2] Абель, А.Б., А.К. Діксіт, Дж. К. Еберлі та Р. С. Піндік. (1996). Варіанти, вартість капіталу та інвестиції. *Щоквартальний журнал економіки*. вип. 111 (3), с.753–777.
- [3] Бондаренко, О. А. & Козьменко, С. Н. (2000). Оптимизация инвестиционного обеспечения инноваций как средство стабилизации и роста экономики Украины. Сумы: ИПП «Мрия-1» ЛТД: Инициатива.
- [4] Дж., Р. Хікс (1946). Вартість і капітал.
- [5] Гомперс, П. (1995). Оптимальні інвестиції, моніторинг та Постановка венчурного капіталу. *Фінансовий журнал*.
- [6] Ліппман, Т. П. (1987). Вступ до обчислень з нейронними мережами. Транзакція IEEE щодо акустики, мови та сигналу, *Журнал обробки*, (4), с.4-22.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.12

АНАЛІЗ МЕРЕЖЕВОГО ТРАФІКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ГЛИБОКОЇ ПЕРЕВІРКИ ПАКЕТІВ

ORCID ID: 0000-0003-1615-6483

Гадьо Ірина Володимирівна

канд. техн. наук,
доцент кафедри електронних засобів інформаційно-комп'ютерних технологій
Національний університет «Львівська політехніка»

УКРАЇНА

Неперервне зростання популярності Інтернету, файлообмінних мереж, послуг потокового відео, тощо, породжує зростання трафіку в мережах операторів зв'язку. За цих умов стає зрозуміло, що необхідно впроваджувати нові ефективні технології для управління мережею. Технологія, яка може вирішити дану задачу, називається Deep Packet Inspection (DPI) або технологія глибокої перевірки пакетів.

На сьогоднішній день системи DPI дозволяють операторам в режимі реального часу проводити аналіз пакетів на всіх рівнях моделі OSI. Крім вивчення пакетів за деякими стандартними параметрами, по яких можна однозначно розпізнати приналежність пакету до певного застосунку, наприклад, за форматом заголовка або номером порту, технологія DPI здійснює аналіз того, як поводить трафік в мережі. Наприклад, трафік Voice over IP (VoIP) зазвичай починається з ініціювання сеансу, і тоді багато невеликих пакетів UDP використовуються для перенесення самого трафіку дзвінків. Хоча зазначені вище методи є загальними методами, що використовуються у реалізаціях DPI, для підвищення точності та покращення виявлення приналежності пакетів до того чи іншого застосунку/ протоколу, більшість інструментів DPI використовують змішану реалізацію цих методів, а також розробляються новіші форми аналізу пакетів, на основі машинного навчання та штучного інтелекту [1].

Все це відкриває безмежні перспективи комерційного використання технології глибокої перевірки пакетів. Впровадження DPI дозволяє операторам візуалізувати мережу, визначити додатки, які найбільше завантажують мережу або її окремі елементи [2]. Наприклад, трафік користувача, який завантажує великі файли за допомогою торентів, може бути обмежений по швидкості, тоді користувачі, яким просто потрібно переглядати вебсайти, зможуть зробити це швидше. DPI повністю інтегрується в мережу провідного та мобільного оператора, використовуючи стандартні протоколи.

За способом реалізації можна розділити системи DPI на дві групи: апаратні (hardware) та програмні (software). В рамках проведення даного дослідження проаналізовано ряд програмних інструментів з функціями глибокої перевірки пакетів, зокрема: монітор продуктивності мережі SolarWinds, nDPI з NTopng, Paessler Packet Sniffing з PRTG, ManageEngine OpManager, Netifyd.

Серед розглянутих програмних реалізацій технології DPI слід виділити nDPI з NTopng (рис. 1). OpenDPI - це проект з відкритим вихідним кодом інструментів глибокого аналізу пакетів, покладений в основу nDPI від Ntop, де його функціональність було розширено. Проект з відкритим вихідним кодом дозволяє будь-кому побачити вихідний код програми. Це гарантує користувачам відсутність шкідливих процедур, які можуть бути приховані всередині.

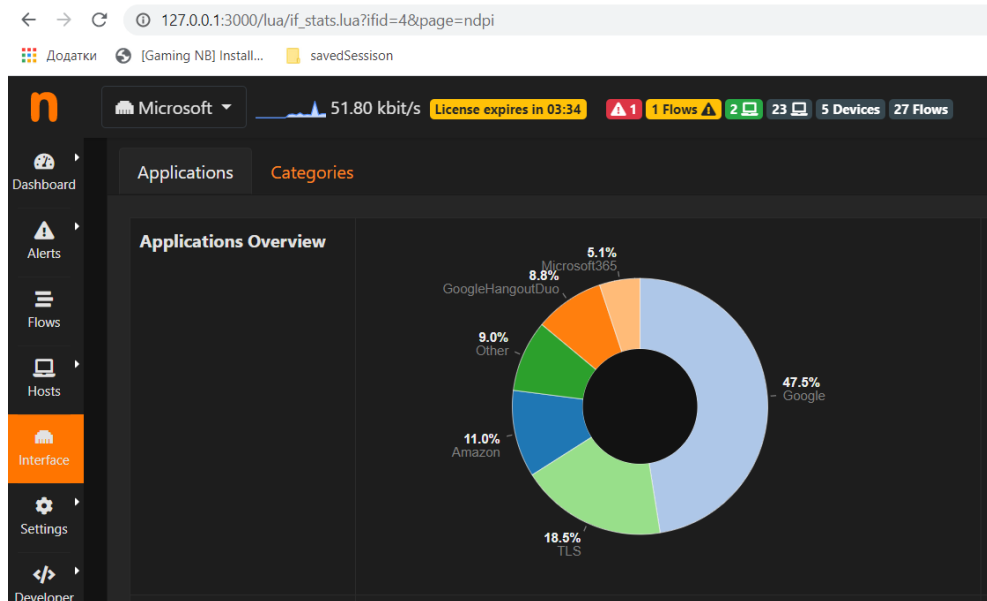


Рис. 1. Аналіз протоколів додатків в середовищі NTopng

nDPI працює на рівні додатків. Це означає, що він об'єднує пакети перед перевіркою їх вмісту. Заголовки пакетів повідомляють механізму аналізу, який протокол використовується для передачі і з якого порту був отриманий трафік.

Система nDPI здатна ідентифікувати зашифровані пакети, переглядаючи сертифікат безпеки SSL. Відмітимо, що за час проведення експериментів з програмою було не тільки було виявлено трафік Skype, але й те, що це був саме дзвінок Skype. Схожі тести було проведено для інших програм, наприклад, для Facebook, Telegram. Всі вони були ідентифіковані (рис. 2).

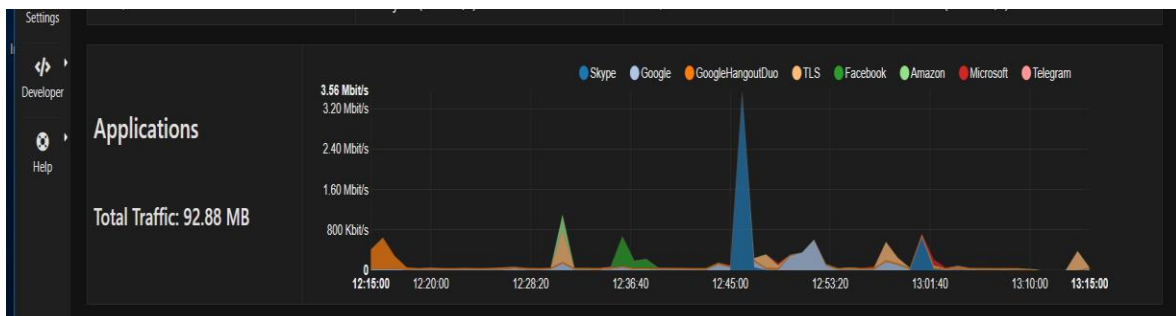


Рис. 2. Виявлення додатків в програмі NTopng

Висновки. У роботі було показано актуальність впровадження нових технологій для аналізу трафіку мережі, зокрема технології глибокої перевірки пакетів. Проаналізовано ряд програмних інструментів з функціями DPI. Особливу увагу приділено програмі NTopng, в основі якої лежить бібліотека з відкритим програмним кодом. Адміністратор мережі може використовувати цей інструмент для блокування певних потоків трафіку, хостів або мережевих протоколів. Звісно, що розглянута технологія має і свої недоліки, які потребують окремого висвітлення і є дискусійними.

Список використаних джерел:

- [1] Wilson, M. (2019) Deep Packet Inspection – A Look at What It Is, Tutorial & Software/Tools for DPI. Вилучено з: <https://www.pcwdld.com/deep-packet-inspection>
- [2] Гольдштейн, Б.С. & Фицов, В.В. (2018) Глубокая инспекция пакетов DPI: проблемы и подходы. *Вестник связи*, 9, 5-10.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.13

ВИЗНАЧЕННЯ МАКСИМАЛЬНОГО РІВНЯ ЗАПОВНЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО РЕЗЕРВУАРА З ВРАХУВАННЯМ ДІЇ СЕЙСМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

ORCID ID: 0000-0002-3321-0982

Люта Наталія Вікторівна

канд.техн.наук, доцент,
доцент кафедри газонафтопроводів та газонафтосховищ
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Петрочко Володимир Романович

здобувач вищої освіти
Інституту нафтогазової інженерії
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

УКРАЇНА

За результатами нещодавніх сейсмологічних досліджень [1] встановлено, що на території України, в тому числі і на її платформеній частині, існує небезпека місцевих і сильних підкорових землетрусів з магнітудою понад 5 (більше 6 балів за шкалою MSK-64). Це зумовлено тісним сусідством з потужним сейсмоактивним поясом планети, який утворився в результаті рухів Африканської, Арабської і Євразійської материкових плит (зона Вранча, Румунія). Цю обставину необхідно враховувати під час проектування та експлуатації резервуарів для зберігання нафтопродуктів.

Об'єкти зберігання нафти і нафтопродуктів мають найвищу категорію складності та класифікуються як інженерні споруди підвищеної відповідальності та екологічної небезпеки. Для територій зі складними інженерно-геологічними умовами суттєво ускладнюється забезпечення проектних технологічних вимог при їх експлуатації, особливо при динамічних, у т. ч. сейсмічних впливах [1].

Повне навантаження з боку продукту на стінку і днище резервуара в умовах землетрусу включає:

- гідростатичні навантаження і навантаження від дії надлишкового тиску;
- імпульсивну (інерційну) складову гідродинамічного тиску;
- конвективну (кінематичну) складову гідродинамічного тиску;
- складову сейсмічного навантаження від вертикальних коливань ґрунту.

Імпульсивна складова тиску виникає від частини продукту, що рухається в умовах землетрусу разом із стінкою резервуара. Коливання рідини всередині резервуара створюють конвективний тиск і приводять до появи хвиль на поверхні продукту. Вертикальні коливання основи резервуара також індукують додаткове навантаження на його стінку [2]. Визначення висоти хвилі рідини на поверхні продукту у резервуарі є необхідною умовою встановлення максимально допустимого рівня заповнення резервуара, розміщеного у сейсмічно активному регіоні. У таблиці 1 представлені результати розрахунку висоти хвиль на поверхні нафтопродукту та максимально допустимої висоти заповнення вертикального резервуара номінальним об'ємом 2000 м³.

Таблиця 1

Результати розрахунку висоти хвиль на поверхні нафтопродукту та максимально допустимої висоти заповнення вертикального резервуара номінальним об'ємом 2000 м³.

Висота резервуара, м.	Висота наливу, м.	Сейсмічність, балів	Коефіцієнт сейсмічного прискорення	Динамічний коефіцієнт для конвективних коливань продукту	Висота хвилі на поверхні продукту, м.	Загальна висота наливу з врахуванням висоти хвилі м.
12	1	9	0,4	0,064	0,163	1,163
	2			0,121	0,308	2,308
	3			0,167	0,425	3,425
	4			0,202	0,515	4,515
	5			0,226	0,576	5,576
	6			0,242	0,617	6,617
	7			0,252	0,642	7,642
	8			0,259	0,660	8,660
	9			0,263	0,670	9,670
	10			0,265	0,675	10,675
	11			0,267	0,680	11,680
	12			0,268	0,683	12,683

[авторська розробка]

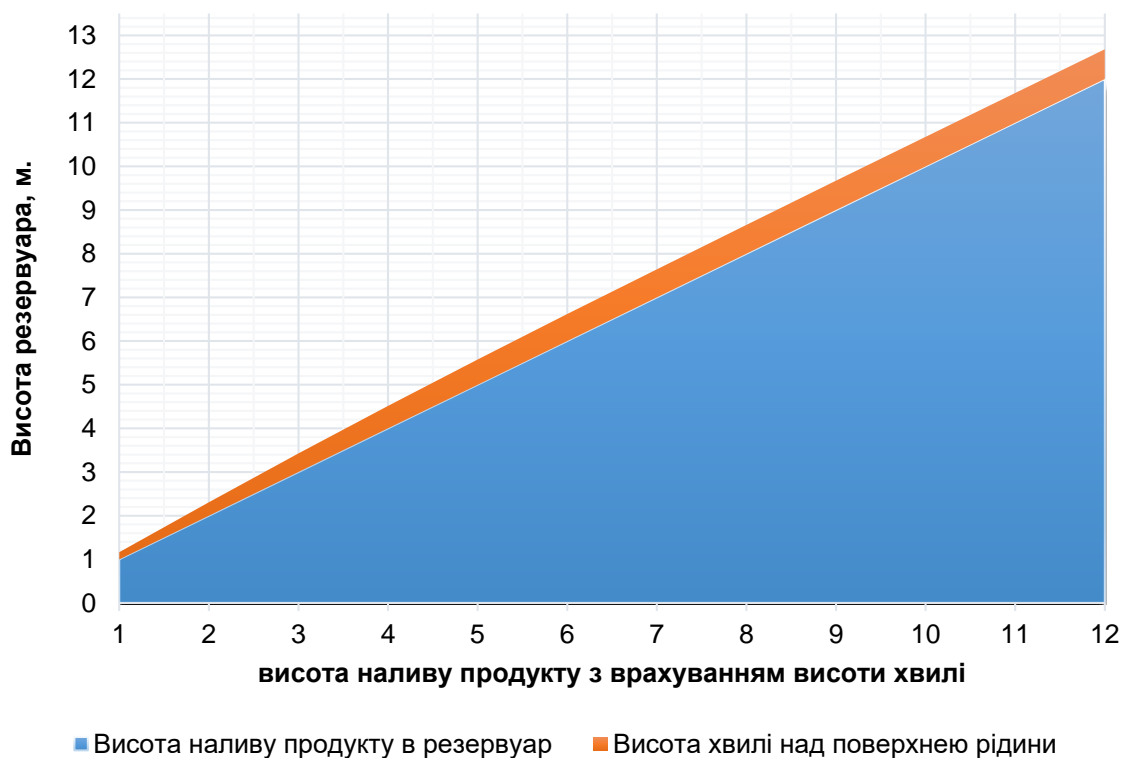


Рис. 1. Відображення максимально можливої висоти наливу нафтопродукту в резервуарі в РВС-2000 із стаціонарною покрівлею
[авторська розробка]

Проаналізувавши результати розрахунку (табл.1) та (Рис.1), визначаємо, що максимально допустимою висотою заповнення резервуара в цьому випадку є рівень нафтопродукту 11,3 м.

Список використаних джерел:

- [1] Кендзера А.В., Егупов К.В., Марьенков Н.Г. Сейсмическое микрорайонирование строительных площадок для сейсмостойкого проектирования зданий и сооружений в сейсмических районах Украины (2015). *Наука та будівництво*, № 4, 12-18.
- [2] В.О. Онищенко, Ю.Л. Винников, М.Л. Зоценко, М.О. Харченко, І.І. Ларцева, В.І. Бредун, Т.М. Нестеренко. (2019). *Ефективні конструктивно-технологічні рішення об'єктів зберігання нафти і нафтопродуктів у складних інженерно-геологічних умовах*. Полтава: ФОП Пусан А.Ф.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.14

ВИМОГИ ДО ЕКСПЕРТНО-НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

ORCID ID: 0000-0002-0023-5139

Гогоняц Спартак Юрійович

кандидат військових наук, старший науковий співробітник,
начальник науково-дослідного відділу наукового центру дистанційного навчання
Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

Куценко Ігор Володимирович

магістр державного управління, заступник начальника
Кадровий центр Військово-морських сил Збройних сил України

ORCID ID: 0000-0003-3093-8780

Руденко Євген Григорович

ад'юнкту наукового центру дистанційного навчання
Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

УКРАЇНА

Інтенсивний розвиток сучасних інформаційно-комунікативних технологій значно розширив та підвищив вимоги до підготовки військових фахівців. Одна з основних тенденцій інформатизації навчання є створення експертно-навчальних систем [1] військового призначення (ЕНСВП) в яких реалізовані теоретичні підходи та практичні досягнення інформаційної галузі.

Аналізуючи особливості ЕНСВП відзначимо, що це інтелектуальна програма [2], здатна робити логічні висновки на основі знань в конкретній предметній області і така, яка забезпечує розв'язання відповідних задач. ЕНСВП відносяться до систем обробки знань, основними характеристиками яких є:

- накопиченням і організація знань, причому знань явних і доступних;
- використання для розв'язування проблем високоякісного досвіду;
- прогностичні можливості, тобто можуть описати особливості функціонування системи, яка моделюється, в заданих параметрах, крім того, ЕНСВП може пояснити свої дії;
- містить конденсований і узагальнений досвід, відчужений від конкретного носія.

Аналіз предметної області із протидії технічним розвідкам, яка підлягає формалізації в рамках створення ЕНСВП дозволяє висунути до неї наступні вимоги.

Загальними вимогами є:

- розробка ЕНСВП має провадитися у відповідності до загальних принципів теорії програмування, інженерії знань, теорії ймовірностей, теорії захисту інформації та її практичних застосувань і нормативно оформлених положень;
- забезпечення самостійності й активізації діяльності, використання інформації для чіткого розуміння кінцевих цілей і завдань;
- в основу механізму прийняття рішень в ЕНСВП можуть бути покладені наряду з формальними (класичними) методами й неформальні методи пошуку оптимальних рішень;
- доступ до інформації з обмеженим доступом;
- рекомендації в ЕНСВП мають формуватися на основі отриманих

імовірнісних характеристик ризиків за допомогою відповідних програмних модулів та наданих користувачем або наявних у базі даних ЕНСВП описів конкретного об'єкта;

– ЕНСВП має надавати можливість аналізу загрози [4] конкретному та вибору адекватної протидії як по відношенню до окремих видів загроз так і їх сукупності;

– В ЕНСВП має бути забезпечена функція розмежування прав користувачів у відповідності до наданих їм повноважень.

Також нами виділено окремі вимоги щодо оболонки ЕНСВП та бази знань:

– оболонка ЕНСВП має бути універсальна щодо відсутності жорсткої структурно-алгоритмічної орієнтації на конкретні види загроз;

– в ЕНСВП мають бути засоби настроювання її оболонки;

– розвиток інтелектуального потенціалу ЕНСВП (алгоритмічного, наочно-образного, теоретичного);

– уміння приймати оптимальне рішення в складній ситуації;

– уміння обробляти інформацію (на основі використання систем обробки даних, інформаційно-пошукових систем, баз даних і ін.).

Висновки. Реалізація цих вимог дозволяє нам побудувати експертно-навчальну систему військового призначення, адаптовану для умов підготовки військових фахівців, яка дозволяє, вибравши об'єкт і тип впливу, отримати вірогіднісні його наслідки та скоректувати вплив шляхом мінімізації вибраних параметрів.

Список використаних джерел:

[1] Петрушин, В. А. (1992). *Експертно-обучающие системы*. Киев: Наукова думка. [1]

[2] Громов, Ю. Ю. (2013). *Интеллектуальные информационные системы и технологии*. Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ". [2]

[3] Довбня, С. Я, Биков, С. В. & Зайкін В. В. (2007). Нормативні вимоги та техніка апаратного захисту інформації з обмеженим доступом. *Безпекотворення: питання теорії і практики та правові аспекти*, (2), 48-51. [3]

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.15

ВОЗ'ЄДНАННЯ З ПРИРОДОЮ ЯК ДЖЕРЕЛО НАТХНЕННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ КОЛЕКЦІЇ СУЧАСНОГО ЖІНОЧОГО КОМПЛЕКТУ

Созанська Юлія Володимирвна
здобувач вищої освіти факультету дизайн
Київський національний університет технологій та дизайну

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:

Остапенко Наталія Валентинівна
д-р.техн. наук, проф., завідувач кафедри ергономіки і дизайну
Київський національний університет технологій та дизайну

УКРАЇНА

Анотація. Проаналізовано теоретичні аспекти обраного джерела натхнення, систематизовано особливості характерні для обраної теми, а також сучасні тенденції, що в поєднанні дали ідею для отримання нового, свіжого погляду на образ. З аналізу як природа може бути поєднана в створенні нового одягу, якими факторами вона впливає і може бути використана для пошуку нового рішення виявлено можливість їх використання в якості джерела натхнення для проектування сучасних колекцій вбрання, з застосуванням сучасних технологій та з врахуванням напрямів моди 2020 року.

Вступ

В сучасних умовах, коли технології стрімко розвиваються, зростає виробництво та споживання, постійно змінюються функціональні процеси життя людини, до одягу висувається все більше вимог. Сучасна людина потребує зручний одяг, який відповідає модним тенденціям, підкреслює соціальний статус та розкриває людину як особистість. Дизайнери повинні кожен сезон пропонувати безмежне розмаїття художніх образів та гостромодних моделей одягу. Для надання споживачеві величезної можливості вибору, модельєри все частіше обирають незвичні творчі джерела для колекцій та використовують різноманітні сучасні методи при проектуванні одягу. Основними засобами об'єднання моделей в творчих колекціях є образні, асоціативні концепції дизайнерів: узгодження форм, пропорцій, ритму формотворчих елементів, колориту, а також об'єднання їх в цілісну систему.

Проблемою дослідження є визначення принципів впливу природи на сучасну моду. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити деякі завдання, такі як: аналіз сучасного ринку, попиту населення та пропозиція нового, якісного, актуального продукту шляхом створення актуальних моделей в поєднанні з психологією природи.

Результати дослідження та їх обговорення

Людина – творіння природи, її унікальна і розумна частина. Природа й людина взаємопов'язані і впливають одна на одну.

Природоорієнтовані рішення в індустрії моди існують відтоді, відколи існує сама мода. Принти і відтворення квіткових візерунків на тканинах, наслідування різноманітних природних форм і силуетів у одязі – це також своєрідні проява наслідування логіки природи. Останнім часом дизайнери почали дбати не тільки

не тільки про зовнішню красу одягу, а й про екологічність самого виробничого процесу, зокрема, про екологічність матеріалів і технологій обробки тканин, які б не завдавали шкоди людині і довкіллю.

Саме природа надихає дизайнерів на створення чудових творінь. Напевне тільки дизайнери можуть навчитись брати від природи все саме найкраще, не кривдити її, захоплюватись її красою, створюючи унікальні образи, все більше прекрасне, що навколо нас може надихнути на нові роботи.

Природа все сама вже придумала і вирішила як бути і дизайнери лише з радістю підлаштовуються їй, поширюючи це у своїх роботах.

Є одна достатньо проста здатність. Зверніть увагу на природу, яка оточує нас. Вона безумовно багата на неймовірно безліч цікавих (і стильних) ідей. Дизайнери знають, що навколишній світ сам по собі є унікальним невичерпним джерелом натхнення. В основі простота та лаконічність. Ненав'язливі форми, прості членування, найбільш розповсюджені силуетні лінії, прямокутник, трапеція, пісочний годинник, те що підходить майже всім підлаштовані під сучасний світ, та орієнтовані на останні тенденції моди.

Вбрання відповідає останнім напрямкам моди але й уособлює в собі дух елементів природи, її колірної гамми як контрастної так і спокійної, монохромної, чи то соснового лісу чи житнього поля, диких квітів або ж безкрайого синього моря. Унікальність таких виробів передається через колір, та його поєднання у комплектах одягу. Можливо саме в такому вбранні можна відчути душевний спокій та рівновагу коли ти знаєш що частина прекрасного на тобі.

А для кращого відчуття, для таких виробів використовують натуральні тканини бавовна, льон в основі трикотажу. Цей вид матеріалу зносостійкий, приємний до тіла, легкий та дає відчуття невагомості в світі повного метушні та хаосу. В цей час використання недорогого але якісного матеріалу приваблює дизайнерів адже матеріал доступний, розповсюджений та середньої цінової категорії. Тоді як брендові речі не зможуть собі дозволити пересічні жінки та дівчата, то такі вироби можуть побувати в шафах кожної, при тому виглядати стильно та сучасно.

Проаналізувавши інформативні джерела, переглядаючи колекції провідних дизайнерів, які втілюють елементи природи в одяг, поставила крапку на думці важливості теми людини і природи. Скільки прекрасного навколо нас. Це надихнуло мене на розробку колекції саме в цій темі.

Сукні, схожі на дим, волосся-графіті та інші штучки з цієї підбірки, здивують вас своєю креативністю. Після перегляду точно захочеться зайвий раз глянути на небо чи під ноги у пошуках прекрасного.

Приклад творчого джерела натхнення у дизайнерів:





Мал.1. **Francesco Scognamiglio Sunset in the desert i**
Elie Saab Oceanscape Photography



Мал. 2. **Hermes, Balmain, Max Mara, Salvatore Ferragamo**

Висновки: На основі особливостей поєднання людини і природи визначені притаманні риси одягу, а саме кольорова гамма, простота ліній, лаконічність силуетів, вільний крій, розширені елементи одягу, мініманістичні конструктивні лінії які водночас підкреслюють особливості жіночої фігури, тканини природного складу. За результатами досліджень було розроблено жіночу колекцію повсякденних комплектів у темі «воз'єднання з природою». Встановлено, що ця тема може слугувати як джерело натхнення для творчих пошуків сучасних дизайнерів.

Список використаних джерел:

- [1] Блог художниці , Художник думает рисунком, Природа — лучший дизайнер одежды. Вилучено з: <http://kartessa.ru/priroda-lychshii-dizainer-odejdy/>
- [2] Дизайн-проекування моделей колекції жіночого одягу в стилі «мілітарі» із застосуванням плоского виду оздоблення М.С. ВИННИЧУК, Т.В. ЛУЦКЕР, М.А. ЛАЗАРЧУК, О.О. ПІДДУБНА 70-75. Вилучено з: http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/tech/pdfbase/2019/2019_1/jrn/pdf/12.pdf
- [3] Програма побудови перспективної колекції жіночого костюма Н.В. ЧУПРИНА 183-186. Вилучено з: http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/tech/2010_4/36cup.pdf
- [4] Блог. Мудро як у природі: п'ять галузей, де використовують підказані природою ідеї. Вилучено з: <https://www.ua.undp.org/content/ukraine/uk/home/blog/2020/wise-like-nature-five-industries-drawing-inspiration-from-natur.html>
- [5] Vogue blog. Кольори природи в колекціях весна-літо 2020. Вилучено з: <https://vogue.ua/ua/article/fashion/tendencii/cveta-prirody-v-kollekciyah-vesna-leto-2020.html>

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.16

ВПРОВАДЖЕННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ В ДИСЦИПЛІНАХ ТЕХНІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

ORCID ID: 0000-0002-3501-0933

Сашньова Мар'яна Василівна

канд. техн. наук,
доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки
Національний торговельно-економічний університет

ORCID ID: 0000-0001-7768-6571

Загорулько Андрій Миколайович

канд. техн. наук, доцент кафедри процесів та
устаткування харчової і готельно-ресторанної індустрії ім. М.І. Беляєва
Харківський держаний університет харчування та торгівлі

УКРАЇНА

Впровадження дистанційних форм викладання технічних дисциплін обумовлює адаптацію організації підготовки викладачів вищих навчальних закладів при використанні сучасних засобів гейміфікації, зокрема платформ Moodle [1] та Microsoft Teams (Microsoft 365) [2]. Враховуючи, що студент живе в епоху інформаційних технологій, виникає потреба в представленні інформації освітніх програм з відповідністю вимогам часу при традиційній формі викладання. Особливо, це актуально в теперішній час діджиталізації студентства, яке захоплене інтерактивно-ігровим середовищем та потребують мотивації під час освоєння дисципліни у вигляді винагород за їх досягнення. Це підтверджує актуальність впровадження новітніх технологій навчання задля підвищення якості та перспективного розвитку системи вищої освіти, зокрема України.

Метою роботи є визначення актуальності впровадження гейміфікації в дисциплінах технічного спрямування у вищих навчальних закладах для забезпечення наступних завдань:

- поліпшення розумової активності студентів під час лекційних та лабораторно-практичних занять;
- представлення механіки гейміфікації у платформах Moodle, Microsoft Teams під час занять впроваджуючи її в систему оцінювання.

За даними журналу «Форбс» до трендів сучасних технологій, які змінюють освіту сьогодення Всесвіту належать: дистанційна освіта, персоналізація, гейміфікація, інтерактивні підручники та навчання через відеоігри – це ті тренди сучасних технологій, які змінюють освіту сьогодення Всесвіту [3]. Термін Гейміфікація (Digital Game Based Learning – навчання на основі цифрових ігор) з'явився вперше у 2002 році Ніком Пеллінгом [4]. Гейміфікація (Digital Game Based Learning – навчання на основі цифрових ігор) як тенденція зросла в перше приблизно в 2010 році з застосуванням в різноманітних сферах – від бізнесу до освіти.

В період пандемії COVID-19 більшість вищих навчальних закладів перейшли на дистанційну форму навчання, що спричинило не бажання студентами самостійно опрацювати матеріал і, як наслідок, низький рівень

науково-практичних знань. Ігрова форма, характеризується одним з дієвих способів підвищення результативності навчання у студентів в незалежності від форми навчання. Саме тому гейміфікація є шляхом зацікавленості, підвищує інтерес та мотивацію до навчання, надає можливість змодельовати реалістичність ситуації, що не можливо під час традиційної форми навчання, тим самим формуючи креативне мислення, стратегічне бачення та самостійність.

Багато викладачів убачають потенціал гейміфікації у доповненні та розширенні можливостей традиційного навчання де переважає соціальне інтерактивне навчання. Гра являється ідеальним навчальним середовищем із вбудованим дозволом на допущення помилки, що спонукає думати нестандартно й розвивати самоконтроль й відповідальність за прийняті рішення. Гейміфікація – це спосіб впливу на студентів: в електронному навчанні ігровою формою навчання, яка замінює набридливі типові завдання, а в умовах традиційного навчання, що дозволить урізноманітнити традиційну структуру занять.

Отже, в основі гейміфікації – ідея реалізація ігрового підходу з тим, щоб зробити навчання більш захопливим та цікавим для учасника. Водночас така організація навчання має й інші вагомні можливості, такі, як забезпечення зацікавленості навчальним процесом, високого рівня мотивації, автономії і профільного змісту навчання.

У викладанні різноманітних дисциплін, зокрема технічного спрямування для майбутніх спеціалістів необхідним є врахування, що класична модель організації навчального процесу сьогодні викликає демотивацію у студентів, а інколи – втрату інтересу до навчальних предметів.

Структура гейміфікації дозволяє практичне перенесення ігрової механіки у реальне життя он-лайн середовищ, з подальшим їх застосуванням обраних елементів ігрової структури у процесі навчання. Зокрема, отримувати структуру гейміфікації умовно можна поділити на індивідуальні (бали оцінювання, віртуальні товари, часові обмеження тощо) та соціальні (інтерактивна взаємодія з іншими гравцями за рейтингом тощо). Застосування певних елементів дозволяє отримувати передбачувану реакцію аудиторії, але при цьому повинен бути осмисленим та збалансованим.

Реалізація гейміфікації в умовах дистанційного навчання можлива за допомогою використання різноманітних плагінів в залежності від платформ, що застосовуються для дистанційного викладання технічних дисциплін. На прикладі платформи Moodle у параметрах курсу можна активувати відстеження завершення діяльності студента, яка відобразиться після виконання певних умов. В платформах Microsoft Teams та Moodle можливо налаштувати тривалість діяльності на виконання з урахуванням швидкості відповіді, що одночасно є мотивацією студента до виконання вище поставлених завдань. За кожне виконане завдання користувач може отримати заохочення у вигляді результативних балів або бейджів (відзнак). Зокрема Microsoft Teams надає можливість створювати власні подяки чи нагороди (наприклад: плагін LuckyDraw, тощо) в залежності від умов реалізації ігрової форми навчання в залежності від технічного спрямування дисципліни (рис. 1).

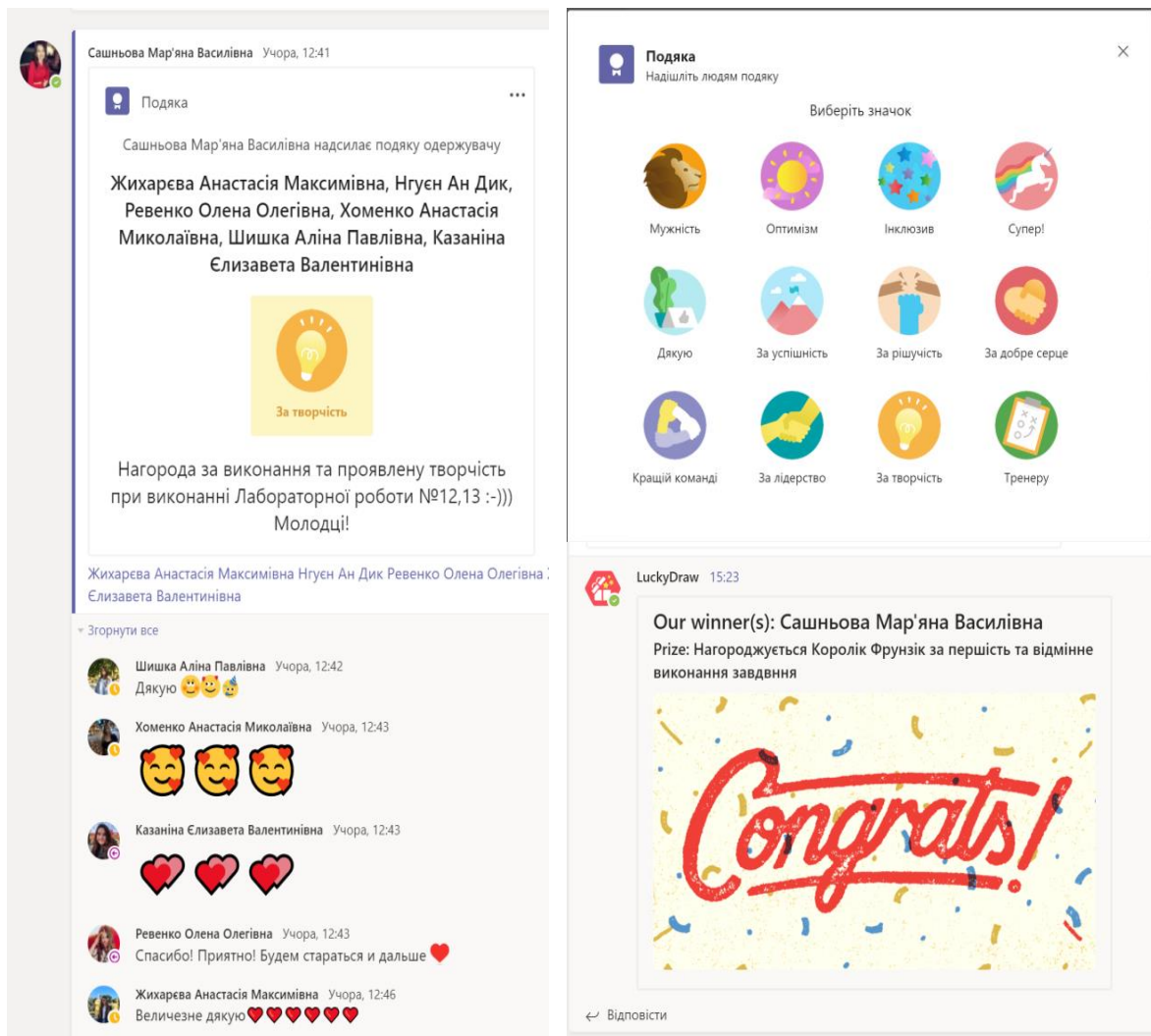


Рис. 1. Демонстрація застосування нагород в середовищі Microsoft Teams

В свою чергу параметри відзнак мають змогу налаштування назв, зображень та їх опису в незалежності від періоду оцінювання аудиторії з врахуванням раніше оціненої діяльності студента за весь період навчання певного курсу технічної дисципліни. Тим самим мотивуючи аудиторію до вивчення саме технічних дисципліни з першого заняття з детальним відображенням відзнак у профілі користувача, що є характерним для платформи Moodle.

За допомогою додаткових плагінів Moodle чи Microsoft Teams у дистанційному навчанні можливе використання інтерактивних елементів гейміфікації та ігор в залежності від структури дисципліни. Особливої уваги заслуговує плагін Microsoft Teams «myQuiz», який дозволяє викладачам проводити вікторини в режимі реального часу для перевірки знань аудиторії та проведення гейміфікуючих занять (рис. 2).

Інтернет-вікторини – це ефективний інструмент для перевірки набутих знань з дисциплін. Чим менше часу потрібно для відповіді, тим більше очок отримує гравець. У цій ситуації немає часу шукати відповіді, тому лише реальні знання допомагають перемогти та мотивують гравців до навчання.

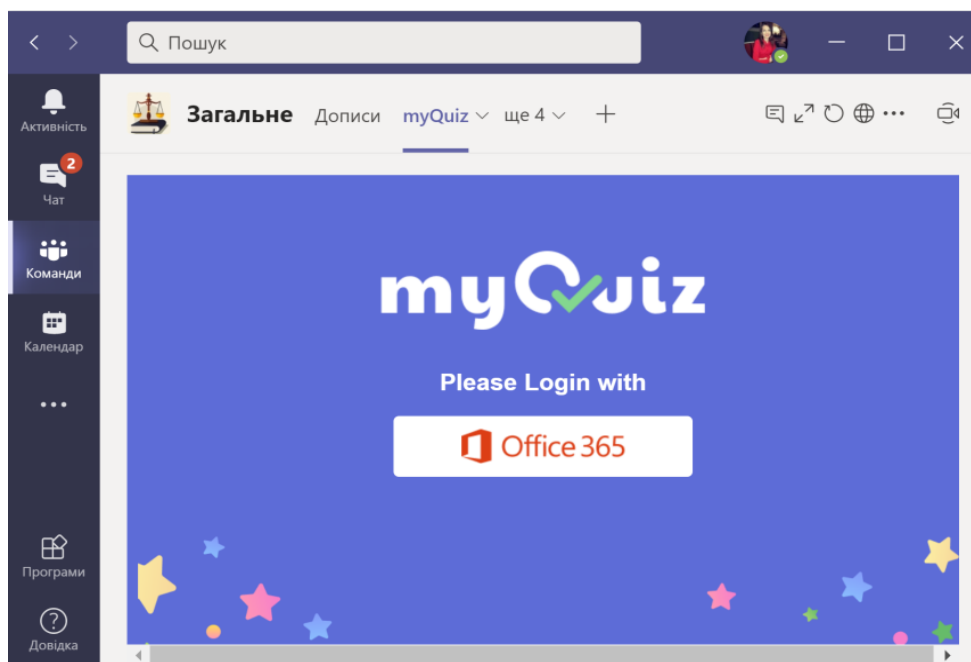


Рис. 2. Вікно відображення плагіну myQuiz в середовищі Microsoft Teams (Microsoft 365)

Усі учасники одночасно відповідають на запитання та отримують бали за правильні та швидкі відповіді, при цьому вони можуть відразу бачити правильність своєї відповіді. Після кожного запитання демонструється рейтингова таблиця лідерів, щоб кожен міг побачити результативність змагання в реальному часі. Остаточний рейтинг показує переможців, які набрали найбільше балів під час інтернет-вікторин.

Молодь любить використовувати різноманітні технічні пристрої у вигляді гаджетів та конкуренцію, тому дану прихильність можна легко перетворити на навчання, зокрема під час вивчення технічних дисциплін!

Гейміфікація допомагає студенту засвоювати знання у ненав'язливій формі, краще запам'ятовувати інформацію, формує більший інтерес до навчання, дозволяючи використовувати даний інструмент як допоміжний у навчальному процесі. Аналізування оцінок студентів підтверджує гіпотезу, що їх отримані оцінки забезпечують додаткове підвищення сумарного балу оцінювання за дисципліною від обраної механіки гейміфікації, в залежності від спрямування технічних дисциплін. При цьому відображення стимулу до навчання студентів в їх результативності оцінювання підтверджує ефективність впровадження гейміфікації в умовах дистанційного навчання, забезпечуючи покращення мотивації студентів.

Список використаних джерел:

- [1] Офіційний сайт Moodle. Вилучено з: <http://www.moodle.org>.
- [2] Офіційний сайт Microsoft Teams. Вилучено з: <https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/microsoft-teams/education>.
- [3] Левин, М. (2012) Как технологии изменят образование: Пять главных трендов. Вилучено з: <https://www.forbes.ru/tehnobudushchee/82871-kak-tehnologii-izmenyat-obrazovanie-pyat-glavnyh-trendov>.
- [4] Pelling, Nick (2011) The (short) prehistory of gamification, Retrieved from <http://nanodome.wordpress.com/2011/08/09/the-shortprehistory-of-gamification/>

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.17

ГАРМОНІЗАЦІЇ СТАНДАРТІВ ГІДРАВЛІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ ГАЗОТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

ORCID ID: 0000-0001-6398-1510

Іванов Олександр Васильович

канд. техн. наук,

доцент кафедри газонафтопроводів та газонафтосховищ
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Волошенко Олександр Михайлович

здобувач вищої освіти інституту нафтогазової інженерії
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

УКРАЇНА

З кожним роком рівень науково-технічного прогресу зростає. Науково-технічний прогрес зумовлює розвиток механізації і автоматизації виробництва, стимулює удосконалення технологічних процесів.

Тому зростає кількість науково-технічної літератури у всіх галузях промисловості, включаючи трубопровідний транспорт газу.

В умовах кризових явищ в економіці стає дуже актуальним використання стандартизації як джерела оптимізації затрат та економії ресурсів. Криза змушує діяти більш раціонально і використовувати нові технології, які можуть бути реалізовані в стандартах.

Підходи до гідравлічних розрахунків в світі суттєво не відрізняються. Відмінність полягає у застосуванні різних одиниць вимірювання параметрів, які входять в розрахункові формули.

В основу гідравлічних розрахунків газопроводів як в нашій, так і в інших країнах світу закладені класичні рівняння газової динаміки, які пов'язують між собою геометричні параметри газопроводу, фізичні та термодинамічні властивості газу, параметри газового потоку та втрати енергії, що супроводжують рух реального газу в трубопроводі.

В кожній країні існує методика визначення пропускної здатності газопроводу, яка базується на державних нормативних документах [1,2,3]. Розглянемо та порівняємо методики, які застосовують в Україні та в іноземних країнах.

В світовій практиці гідравлічних розрахунків магістральних газопроводів застосовують різні форми основного рівняння. Найбільш відомі з них показані на рис.1.

Ці рівняння застосовуються в англійських країнах, а тому найчастіше в літературі приводяться в так званій американській практичній системі одиниць, але в деяких джерелах представлені в міжнародній системі одиниць (SI).

Для більш детального порівняння проведемо розрахунок розподілу тиску по довжині для нормативної формули, загального рівняння для розрахунку газопроводів та рівняння Веймаута і побудуємо графічну залежність тиску від довжини. Розрахунок проводимо для таких самих вихідних даних. Графічна інтерпретація результатів розрахунків наведена на рис. 2.

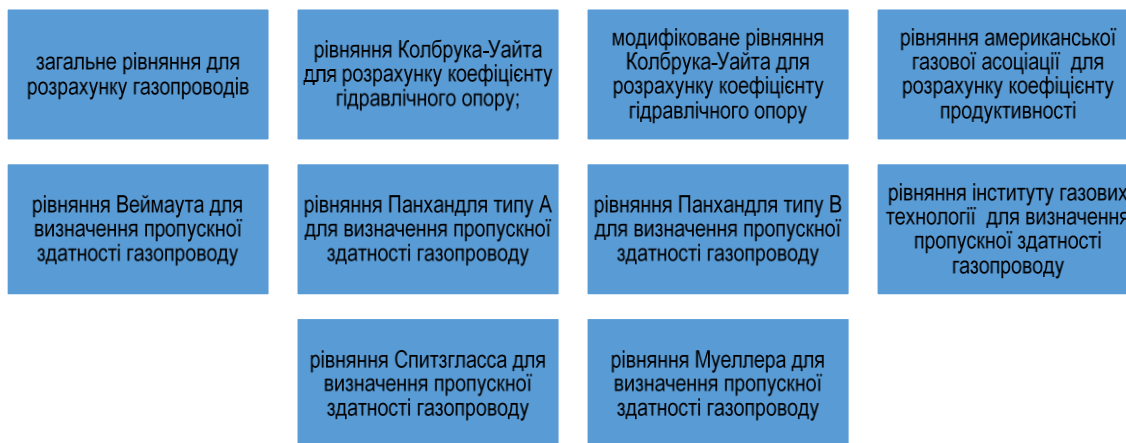


Рис. 1. Рівняння гідравлічних розрахунків магістральних газопроводів
[авторська розробка]

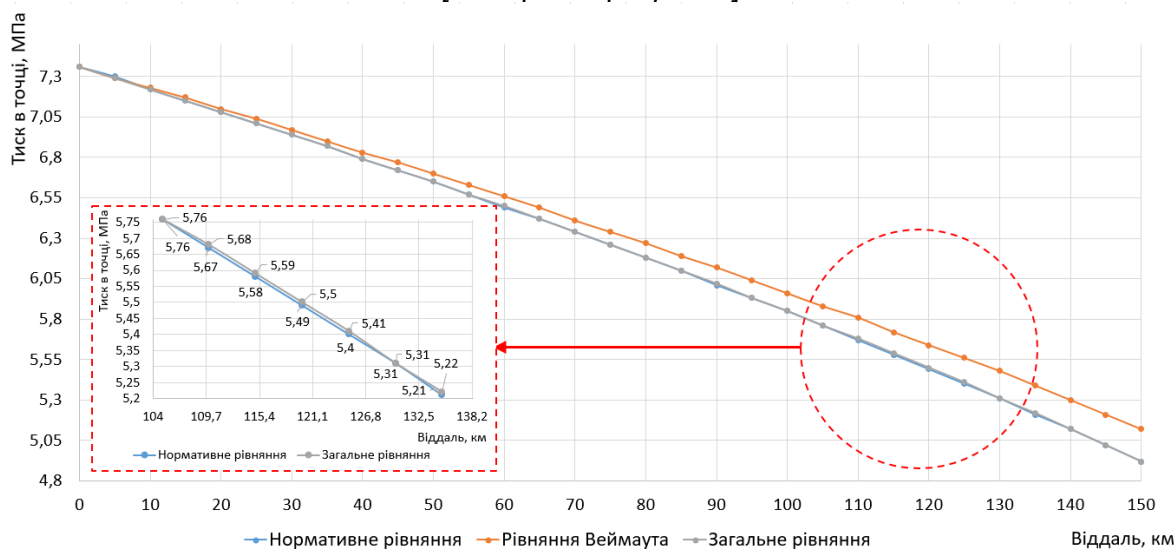


Рис. 2. Графік розподілу тиску по довжині газопроводу для нормативної формули, загального рівняння для розрахунку газопроводів та рівняння Веймаута
[авторська розробка]

Аналізуючи графічні залежності видно, що результати розрахунку за різними рівняннями відрізняються. При використанні рівняння Веймаута тиск падає найбільше. Але в цілому похибка невелика, лежить в межах 3 %.

Таким чином, видно, що іноземні методи розрахунку суттєво не відрізняються від вітчизняних. Різниця полягає в тому, що в іноземних країнах за стандартну температуру приймають 15 °С, а в нашій країні це значення становить 20 °С. Крім того більшість іноземних рівнянь використовують для конкретних чисел Рейнольдса та тисків в трубопроводі.

Список використаних джерел:

- [1] Общесоюзные нормы технологического проектирования. Магистральные трубопроводы. Часть 1. Газопроводы : ОНТП 51-1-85. (1986). Москва: Мингазпром.
- [2] Американський національний стандарт: ANSI B31.8-1999. (1999) Edition. Gas transmission and distribution piping systems.
- [3] Американський національний стандарт: ANSI B31.4-1998. (1998) Edition. Pipe line systems.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.18

МОДА, КЕРОВАНА ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ

Мазепа Юлія Олександрівна

магістрант факультету дизайну

Київський національний університет технологій та дизайну

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:

Остапенко Наталія Валентинівна

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри ергономіки і дизайну

Київський національний університет технологій та дизайну

УКРАЇНА

Штучний інтелект – це вже реальність нашого життя. Немає області, де зараз не використовуються цифрові технології. І мода не виняток. Розумні дзеркала, віртуальні фітінги, сканери кузова, 3D-принтери - ось лише невелика частина технологій, які повністю запроваджують модні бренди і ритейлори [1].

А завтра може виявитися, що найуспішнішу колекцію створила не людина, що комп'ютер розбирається в модних тенденціях краще, ніж б'юті-блогери і що одяг не шийють, а роздруковують.

Штучний інтелект може сприяти розпізнаванню патернів проектування, але також може допомогти вам в створенні дизайну. Художники, креативники і розробники застосовують різні технології штучного інтелекту, щоб користувачі могли бути настільки творчими, наскільки вони хочуть. Згадаймо Prismo або Auto Draw в якості прикладу. Головною особливістю цих інструментів є те, що люди з меншим творчим потенціалом також можуть дати волю своїй уяві [2].

Команда вчених Університету Техасу в Остинському відділі комп'ютерних наук розробила систему штучного інтелекту, яка, дивлячись на фотографію одягу, здатна запропонувати корисні поради про те, як зробити його більш модним.

«Ми думали про нього як про друга, який дає вам зворотний зв'язок», – сказала Крістен Грауман, професор комп'ютерних наук, чиї попередні дослідження штучного інтелекту (ШІ) були сфокусовані на візуальному розпізнаванні.

Інструмент під назвою Fashion ++ використовує системи візуального розпізнавання для аналізу кольору, малюнка, текстури і форми одягу на зображенні, а потім пропонує кілька альтернативних нарядів для користувача [3].

Прогнозування тенденцій. У березні 2017 року The Wall Street Journal опублікував історію про Stitch Fix, виробника одягу на основі даних штучного інтелекту. Ви приходите в офіс Stitch Fix на Манхеттені, заповнюєте анкету (розмір, стать, бюджет, спосіб життя, облікові записи в соціальних мережах і три пункти про одяг, який ви хочете носити) і за два-три тижні отримуєте потрібну кількість наборів речей. Система працює так: Stitch Fix навчив комп'ютер аналізувати популярність стилів по всьому світу за фотографіями з Instagram і Facebook. Тобто ще до того, як клієнт звертається до компанії, її механізми вміють одягати людину за новими тенденціями.

Зараз одяг, розроблений штучним інтелектом, приносить компанії лише 1% всього прибутку, але саме існування цього прикладу доводить: штучний інтелект вже здатний передбачити, що ми хочемо носити в наступному сезоні [4].

IBM спільно з Tommy Hilfiger і Технологічним інститутом моди (FIT) працюють над проектом Reimagine Retail для виявлення модних тенденцій і оптимізації процесу проектування одягу.

Для цього штучний інтелект розглянув 15 000 зображень з одягом Tommy Hilfiger, 600 000 дисплеїв і 100 000 зразків тканини, проаналізував реакцію гостей і визначив ключові теми моди в моделях, силуетах, кольорах і стилях. Тепер рішення майже миттєво відповідає на питання: «Чи сподобав публіці цей стиль сорочки п'ять сезонів тому?», «Які кольори зараз трендові?» і «Що було найпопулярнішим в останніх трьох колекціях?»

Система, яка точно визначить розмір і уподобання, заощадить людям багато часу. Досить людині висловити бажання щось купити, і система вже пропонує йому найкращі варіанти.

"Більше половини замовленого одягу повертаються в магазини: він не підходить ні за розміром, ні за смаком. Тому перед модною індустрією стоїть завдання зробити одяг, який не буде повернуто. Тут на допомогу приходить штучний інтелект, який пропонує конкретну модель конкретному покупцеві, рахуючи ймовірність того, що конкретний покупець поверне той чи інший предмет гардеробу" [5].

Технологія ШІ допомагає ритейлерам не тільки боротися з поверненням. За словами Марії Аверіної, партнера FMCG-Retail NAVIcon, штучний інтелект здатний знаходити закономірності і не лінійні зв'язки в настрої і поведінці клієнтів, аналізувати дії конкурентів, виконувати те-якщо аналіз змін у власній продукції

Модний бренд H&M почав застосовувати штучний інтелект, щоб повернути покупців у магазин. У H&M, як і в більшості мереж магазинів одягу, за вибір асортименту відповідає команда дизайнерів. Тепер компанія почала використовувати алгоритми, які аналізують чеки про покупки, а також дані про повернення товару.

"Шукаю щось конкретне?" - це фраза, яку ви не почуєте в інтернет-магазинах. Тому що ШІ вже знає, чому ти тут. Нейронні мережі пам'ятають, що ви купили, і пропонують те, що вам, швидше за все, сподобався. Найближчим часом штучний інтелект піде ще далі: штучний інтелект вже навчився вигадувати одяг, роботи - шити його, а ШІ-стилісти - вибирати ідеальний гардероб.

ІТ-гіганти вийшли в сферу моди. Розробками на перетині модного і машинного навчання займається Amazon. У 2017 році компанія випустила Echo Look, розумний гаджет \$ 100, призначений для заміни стиліста. Пристрій дозволяє зробити модні бантики або короткі відео, структурувати гардероб за декількома параметрами (погода, нагода, час року), запитати «Alexa, як вам?» і вибрати найкращий образ на певний день. Ще один проект під наглядом Amazon в Дослідницькому центрі Lab126 в Сан-Франциско - це розробка нейронної мережі, яка навчилася розпізнавати різні стилі моди і здатна винаходити в них новий одяг.

Таким чином, ШІ відкриває для модної індустрії нові двері: можна прискорити процес створення нових колекцій, передбачити, чи буде одяг модним і користуватися попитом, створювати персональні дизайнерські рекомендації. [6].

Творчість як і раніше залишається в значній мірі областю людської діяльності. Проте, ШІ може виконувати деяку роботу, щоб оптимізувати процес розробки. Це може бути корисно для різних досліджень, збору даних але навіть більш творчих завдань.

Висновки. Визначено, що використання штучного інтелекту в модній індустрії набуває все більшого застосування. Розвиток технологій штучного інтелекту в швейній промисловості може істотно змінити поняття високої моди. Наряди від кутюр перестануть бути привілеєм обраних, їх можна купити, не встаючи з дивана. Для виробників співпраця зі ШІ стане обов'язковою умовою йти в ногу з конкурентною гонкою. Водночас це допоможе їм оптимізувати процеси та спланувати фінансові потоки: алгоритми штучного інтелекту дозволять їм максимально точно визначити споживчі уподобання. Це може змінити баланс сил на ринку моди і в той же час стимулювати його. Тому компаніям-гравцям вже зараз потрібно більше включатися в загальну тенденцію і максимально використовувати можливості штучного інтелекту.

Список використаних джерел:

- [1] Голуб, А. (2019) Штучний інтелект для моди Мінськ: Дискурс.(1) 1. [російська]
- [2] Антонюк, Д. Дизайн, керований штучним інтелектом (2020) Блог *Творча лабораторія* (2) 2. Вилучено з <https://clocklab.design/ua/dyzaun-kerovanyu-shtuchnym-intelektom-231>
- [3] Рубежі здоров'я (2019) Створено штучний інтелект, який дає поради щодо моди *Науково-популярний медичний портал* (3), 1-2.
- [4] Вилучено з <https://rz.com.ua/ua/content/stvoreno-shtuchnyy-intelekt-yakyy-daye-porady-shchodo-mody>
- [5] Теляшева, Д. (2017) Технології. Тренди. Як розвиток штучного інтелекту змінить моду (4) 2. [російська] Вилучено з <https://www.buro247.ru/technology/trends/11-sep-2017-ai-to-change-fashion-forever.html>
- [6] Кунаковска, З. (2019) Модний інтелект: які професії зі світу fashion замінить AI-розум (5) 2-3. Вилучено з <https://rb.ru/longread/ai-fashion/>
- [7] Миляєв, С. (2018) Інтелектуальна мода: як неймережі заправляють модною індустрією (6) 3-4 [російська]. Вилучено з <https://www.forbes.ru/tehnologii/368425-intellektualnaya-moda-kak-neyroseti-zapravlyayut-fashion-industry>

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.19

МОРОЗИВО ДЛЯ БАЛАНСУВАННЯ КАПХИ-ДОШІ

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ГРУПА:

ORCID ID: 0000-0002-2849-7501

Неміріч Олександра Володимирівна

доктор техн. наук, доцент,
завідувачка кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій

ORCID ID: 0000-0003-0171-5780

Устименко Ігор Миколайович

канд. техн. наук,
старший викладач кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій

ORCID ID: 0000-0001-6474-6803

Гавриш Андрій Володимирович

канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій

Дорошкевич Руслан Юрійович

здобувач вищої освіти
факультету готельно-ресторанного та туристичного бізнесу
Національний університет харчових технологій

УКРАЇНА

Морозиво є замороженим та збитим десертом, що користується великим попитом у контингента споживачів закладів ресторанного господарства. З Аюрведичної точки зору воно є харчовим продуктом, який володіє холодною природою та солодким смаком, що може викликати дисбаланс, особливо у Капхи-Доші [1]. Дисбаланс Капхи-доші призводить до збільшення ваги людини, знижується активність розумової і фізичної діяльності. Осіб з конституцією Капха-доша можуть привести до стану рівноваги харчові продукти, що характеризуються крихкою структурою та гіркуватим смаком [2].

Метою роботи є вивчення можливості використання сухофруктів, прянощів, приправ і спецій у складі фризерного м'якого морозива для балансування Капхи-доші.

В дослідженнях як сухофрукти використовували яблука сортів Айдар, Флоріна і Рубі, що були попередньо витримані в рецептурній композиції смакоароматичних речовин: кориця, какао, червоний перець, коріандр, мускатний горіх, лимона кислота та висушені конвективним способом. Для складання молочної суміші використовували сировину згідно з ДСТУ 4733:2007. У якості стабілізатора використовували казеїнат натрію, підсолоджувача – мед соняшниковий. М'яке морозиво отримували на лабораторному фризери. У зразках визначали титровану кислотність за ГОСТ 3624, опір таненню – за часом відділення від зразків морозива об'єму рідкої фази, збитість – ваговим методом, органолептичні показники якості – шляхом дегустаційної оцінки. Отримані зразки м'якого морозива характеризувались приємними органолептичними властивостями. Збитий десерт мав однорідну, кремоподібну структуру з

вкрапленням підготовлених сухофруктів та фізико-хімічні показники якості, що знаходились в межах регламентованих норм.

Висновки. На основі отриманих результатів і базуючись на основних принципах Аюрведи розроблено рецептурні композиції нового виду м'якого морозива. Використання висушених, попередньо витриманих у кориці, какао, червоному перці, коріандрі, мускатному горіху, лимонній кислоті яблук дозволить запобігти дисбалансу Капха-Доші – урівноважити поєднання холодної природи та солодкого смаку розробленого м'якого морозива.

Список використаних джерел:

- [1] Banamali, D. (2014). Concept of Dietetics and its Importance in Ayurveda. *J Homeop Ayurv Med*, (3), 1-4.
- [2] Lad, V. (1984). *Ayurveda: The Science of Self-healing;a Practical Guide*. WI: Lotus Press.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.20

НАГРУЗКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КРЫЛА САМОЛЕТА ТРАНСПОРТНОЙ КАТЕГОРИИ

ORCID ID: 0000-0002-7720-8219

Жиряков Дмитрий Юрьевич

аспирант кафедры проектирования самолетов и вертолетов
Национальный аэрокосмический университет им. Н. Э. Жуковского
«Харьковский авиационный институт»

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:

Гребеников Александр Григорьевич

докт. техн. наук, профессор,
зав. кафедры проектирования самолетов и вертолетов
Национальный аэрокосмический университет им. Н. Э. Жуковского
«Харьковский авиационный институт»

УКРАИНА

В полете конструкция самолета воспринимает различные виды нагрузок. Эти нагрузки можно классифицировать как нагрузки типового полета, максимальные эксплуатационные и расчетные. При нагрузке типового полета (нагрузки повседневной эксплуатации, которые самолет испытывает в типовом полете), конструкция должна выдерживать заданный ресурс. Максимальная эксплуатационная нагрузка, нормируется сертификационными документами и является максимальным значением, за все историю флота. При этой нагрузке, в конструкции не должно быть вредных остаточных деформаций. Расчетные нагрузки, это нагрузки при которых конструкция должна выдерживать и не разрушаться. Все нагрузки сводятся к нескольким расчетным случаям, которые соответствуют наиболее тяжелым условиям нагружения самолета в эксплуатации. Эти расчетные случаи описаны в НЛГ (нормы летной годности).

Одним из самых нагруженных элементов в конструкции самолета является крыло. При расчете крыла основными расчетными случаями являются полетные случаи (A, A', B, C, D, и D') [1].

Крыло самолета работает в сложно-нагруженном состоянии все время полета. На него действует аэродинамическая, инерционные, сосредоточенные силы (такие как тяга двигателя, крепление стоек шасси, узлы навески средств механизации). В процессе полета все виды нагрузок непрерывно меняются как по величине так и по направлению со временем.

Важным этапом проектирования является расчет нагрузок, действующих на крыло для различных случаев. Зная характер изменения коэффициента подъемной силы, можно найти распределение аэродинамической нагрузки по размаху крыла.

Вес крыла и грузы расположенные в крыле способствуют его разгрузению (топливо в кессон баках). Зная все эти распределения по размаху крыла, можно определить суммарную распределенную нагрузку крыла, которая и будет вызывать внутренние силовые факторы.

Немаловажное влияние на прочность конструкции крыла влияет нагружения от средств механизации крыла. Современное крыло самолета

имеет развитые средства управления подъемной силой на крыле (рис. 1). В передней части крыла расположены предкрылки. В нормальном полете предкрылки прилегают к основному профилю крыла, образуя исходный профиль.

Предкрылки применяются при полетах на больших углах атаки. Работа предкрылков заключается в затягивании срыва потока у крыла (увеличение критического угла атаки). Каждая секция предкрылков навешивается на крыло под средством рельсов (рис. 2).

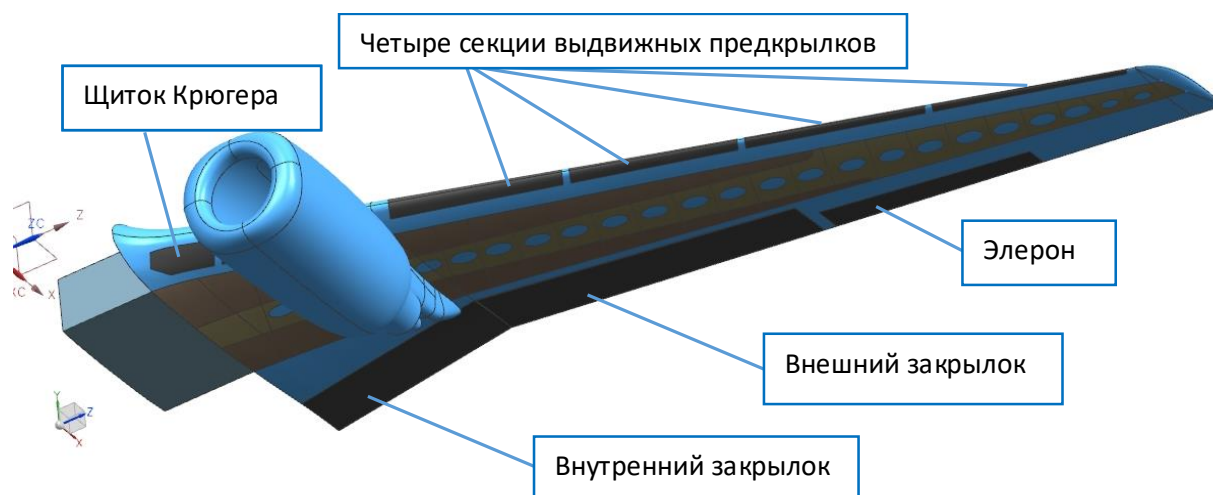


Рис. 1. Средства механизации современного самолета транспортной категории

Величину распределенной погонной нагрузки, действующей на предкрылок на этапе проектирования можно определить по следующей формуле (1) [2]:

$$q_{\text{пред}} = k \cdot f \cdot b \cdot q \quad (1)$$

где: k – аэродинамический коэффициент, зависящий от угла атаки крыла. На этапе предварительного проектирования можно принять $k = 3,2$, при $\alpha = 25^\circ$;
 f – коэффициент безопасности. Для средств механизации равен 2;
 b – хорда предкрылка;
 q – скоростной напор.

В хвостовой части крыла расположен закрылок (рис. 1). Закрылок представляет собой профилированную подвижную часть крыла, отклоняемая вниз для увеличения подъемной силы крыла. Широкое применение на современных самолетах нашли двухщелевые закрылки (рис. 3). Конструкция такого закрылка состоит из: самого закрылка; дефлектора, который за частую повторяет конструкцию закрылка; рельсы по который закрылок движется по заданной траектории; каретка (механизм с роликами).

Закон погонной распределенной нагрузки на закрылок аналогичен предкрылку и определяется по формуле (2) [2]:

$$q_{\text{закр}} = c \cdot f \cdot b \cdot q \quad (2)$$

где: c – аэродинамический коэффициент, зависящий от типа закрылка, углов отклонения и углов атаки крыла. Определяется в результате испытаний в аэродинамической трубе или методами конечных элементов. На этапе

предварительного проектирования можно принять $k = 5,5$;
 f – коэффициент безопасности;
 b – хорда закрылка;
 q – скоростной напор.

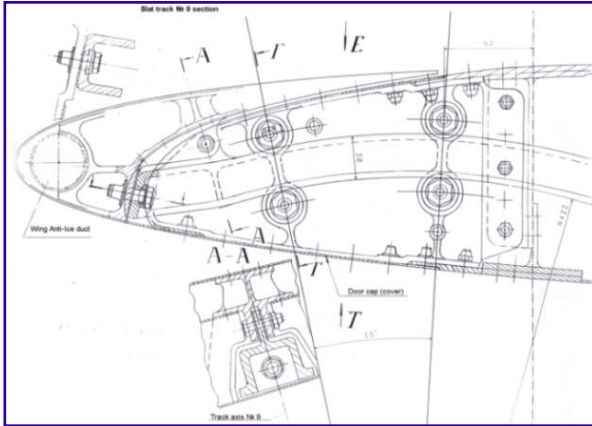


Рис. 2. Навеска предкрылка



Рис. 3. Двухщелевой закрылок

Схему нагружения, как от предкрылка, так и от закрылка, можно представить в виде балки, нагруженной распределенной нагрузкой и опертой на двух опорах. Реакции опоры этой балки и будут реакциями действующие на силовую часть крыла (рис. 4).

Закрылок на режимах взлета и посадки имеет разные углы отклонения (рис. 5). При проектировании крыла это играет важную роль, так как от угла отклонения зависят реакции на крыле, что способствуют изменению как общего напряженного состояния, так и локального.

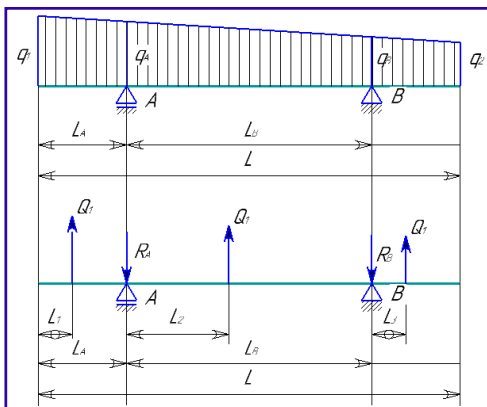


Рис. 4. Схема нагружения от средств механизации на крыло

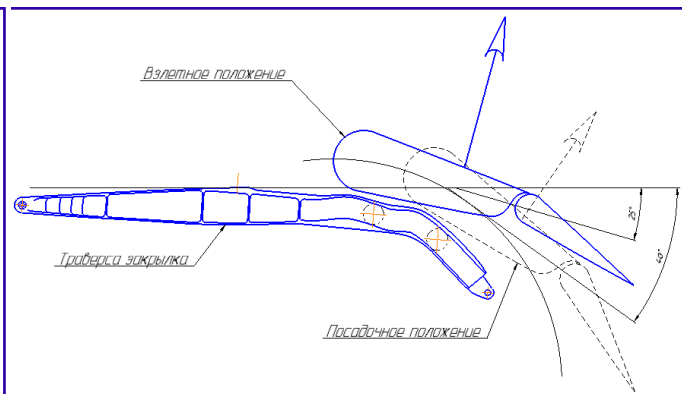


Рис. 5. Отклонение закрылка на режиме взлета и посадки

И так, на взлете угол отклонения закрылков самолета транспортной категории составляет 25 до 0 градусов, а на режиме захода на посадку от 0 до 40 градусов. Зная положение закрылка при различных режимах полета, можно учесть его влияние.

Еще одним немаловажным элементом крыла являются элероны. Это подвижные части крыла, расположены у задней кромки крыла, зачастую в конце консолей (рис. 1). Они отклоняются одновременно в противоположные стороны, для создания крена. Назначение элеронов заключается в управления

самолетом относительно его продольной оси.

Величина распределенной нагрузки определяется по результатам продувок в аэродинамической трубе. На этапах проектирования, распределенную аэродинамическую нагрузку определяют при отклонении элеронов на максимальной скорости (3) [2]:

$$q_{\text{элерон}} = 0,42 \cdot b_{\text{эл}} \cdot q \quad (3)$$

где: $b_{\text{эл}}$ – хорда элерона;

q – скоростной напор при максимальной скорости полета.

Элерон имеет несколько узлов крепления на крыле. Таким образом, элерон можно представить, как многоопорную балку, нагруженную распределенной нагрузкой. Метод расчета реакций опор аналогичен расчету многоопорной балки (рис. 6).

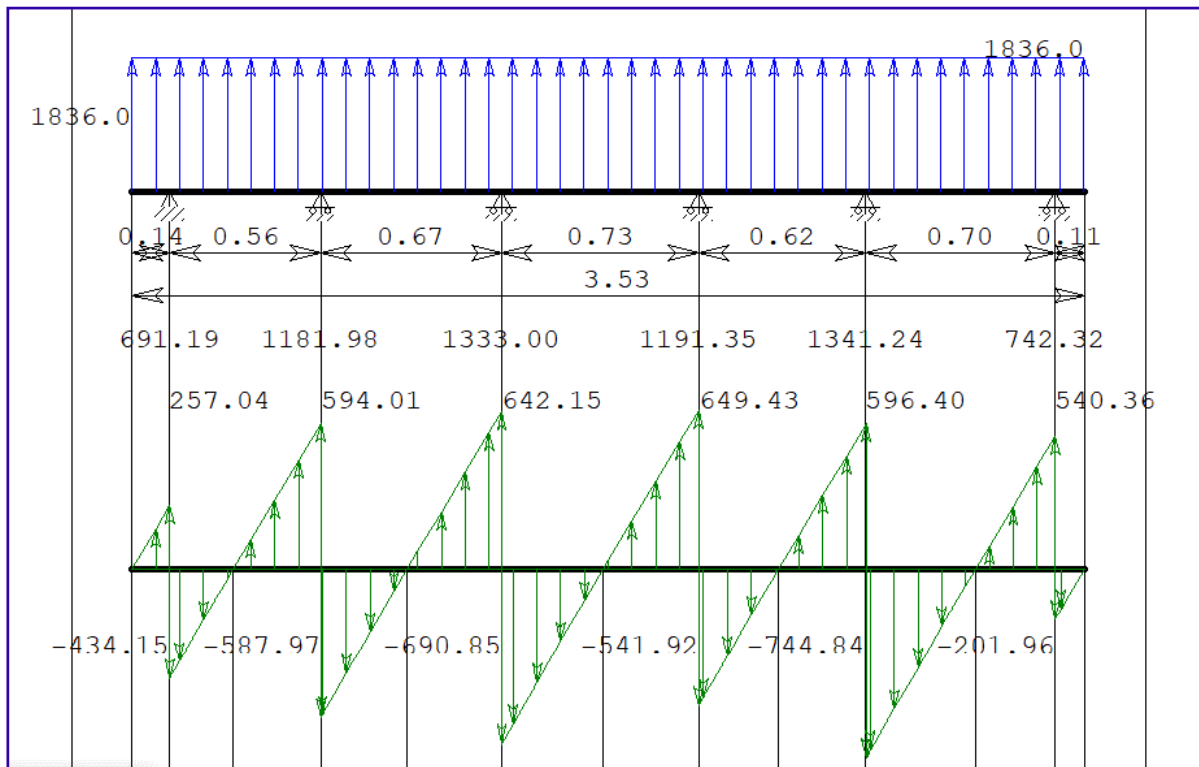


Рис. 6. Схема нагружения элерона

Самолетные конструкции в отличие от конструкций других отраслей промышленности отличаются высокой загруженностью силовых элементов и высокой эффективностью, так как при минимизации массы конструкции решают задачи не только снижения металлоемкости конструкции, но и обеспечения потребных летно-технических и экономических показателей: дальности полета, полезной нагрузки, расхода топлива.

Решение проблемы ресурса и усталости самолетных конструкций затрудняется зависимостью усталостной долговечности от многих факторов: вида конструктивных материалов, состава сплава, методов и качества производства полуфабрикатов, формы, размеров, технологии изготовления и сборки узлов и агрегатов, характера внешней среды, ее состава и изменения во времени, условий нагружения, контактного взаимодействия, износа, различных

видов коррозии.

Одним из важным вопросом при изучении усталостной долговечности элементов конструкции крыла является изучение переменных нагрузок действующих на самолет.

Формирование спектров усталостных нагружений является важнейшей частью расчета усталостной долговечности элементов крыла.

Нагрузки переменного циклического характера действующие на крыло разделили на два типа: нагрузки функционирования (внутренние силовые факторы, вызванные в элементах конструкции из-за выполнения самолетом определенных функций, для которых он был создан) и динамические нагрузки (нагрузки действующие на конструкцию от атмосферной турбулентности, неровностей покрытия аэродрома и т.д.).

Исходными данными для определения эксплуатационных нагрузок являются статистические данные, полученные при эксплуатации самолетов одного типа. Значения получены таким путем дают максимально точные результаты, что позволяют достаточно точно описать спектры нагружения при эскизном проектировании данного типа самолета. Эти данные представляют собой повторяемость определенного уровня нагружения (перегрузки в центре тяжести крыла) при определенном количестве полетов (рис. 7) [3].

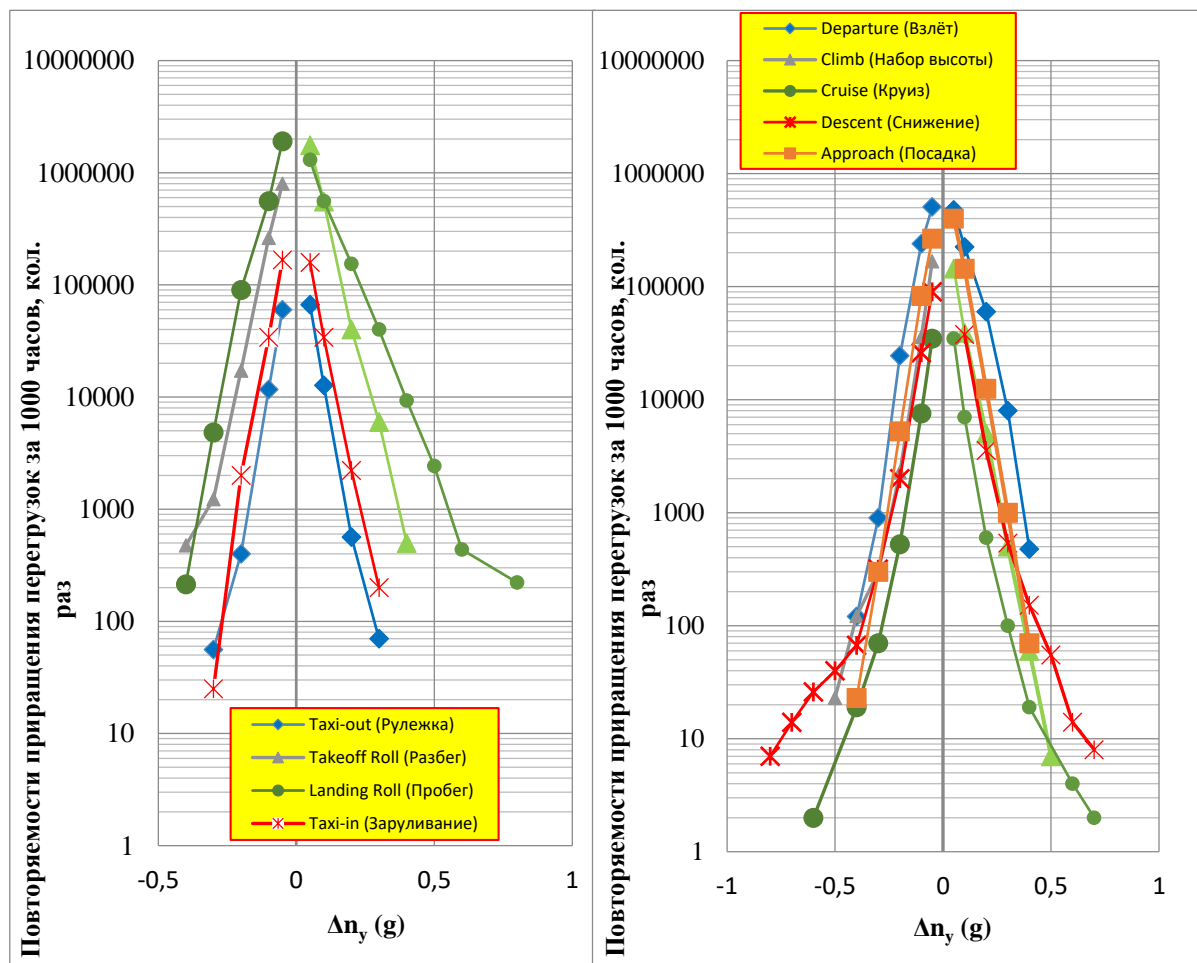


Рис. 7. Повторяемость приращение перегрузки в центре тяжести самолета транспортной категории за 1000 полетных часов

Очевидно, что формирование спектров нагрузки на самолет очень трудоемкий и сложный процесс, который требует большого количества

исходных данных. Для оценки усталостной долговечности необходимо все вариации нагружения с определенном уровнем доверия, свести к одному типовому полету. Типовой полет состоит с набора эксплуатационных режимов, которые самолет выполняет при повседневной эксплуатации.

Каждый агрегат самолета подвержен нагружению при определенном этапе полета. Так для крыла (кессонной части) формирование спектра нагрузок определенно использовать следующие режимы: стоянка, разворот при рулению, руление перед взлетом, разбег, маневрирование с выпущенной механизацией, начальный набор высоты, окончательный набор высоты, крейсерский полет, начальное снижение, окончательное снижение, заход на посадку с выпущенной механизацией, выравнивание по крену, выравнивание перед посадкой, касание, пробег и заруливание.

Список использованных источников:

- [1] Чепурных, И.В. (2013). Прочность конструкций летательных аппаратов. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ»,
- [2] Малашенко, Л.А. (2004). Проектирование подвижных частей крыла и оперения. Харьков: ХАИ,
- [3] Statistical Loads Data for Boeing 737-400 Aircraft in Commercial Operations. (1998). Washington, DC: U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.21

ОСНОВНІ АСПЕКТИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Абламська Валентина Михайлівна

Коледж інформаційних технологій та землевпорядкування НАУ

УКРАЇНА

Комп'ютерне моделювання є методом пізнання, що базується на математичному моделюванні. Математична модель - система математичних відносин (формула, рівняння, нерівність та логічні вирази). На сьогоднішній день існують різні види комп'ютерного моделювання, які доповнюють друга. Важливо знати, що персональний комп'ютер - це ключ до створення та вивчення моделей.

Одним з найбільш успішних методів дослідження складних систем є комп'ютерне моделювання. Комп'ютерну модель доцільно вивчити, враховуючи її економічну складову, при реалізації моделей можливі непередбачувані фінансові или фізичні проблеми.

Процес моделювання починається з дослідження об'єкта пізнання. На етапі постановки завдання відбувається формалізація або виділення інформації від реального об'єкта. Потім, при формуванні інформаційної моделі виділяється суттєва для даної задачі інформація. Витік суттєвої інформації призводить до неправильного рішення або до неможливості отримати його. Неважлива інформація створює складності, а іноді створює перешкоди на шляху до правильного рішення.

Комп'ютерне моделювання застосовується для широкого спектра завдань у різних областях. В екології: аналіз поширення забруднюючих речовин в атмосферу; проектування шумових бар'єрів для боротьби з шумовим забрудненням; прогнозування погоди та клімату; прогнозування землетрусів. В транспорті: конструювання транспортних засобів; літальні імітатори для тренування пілотів; моделювання транспортних систем; дослідження поведінки гідравлічних систем: нафтопроводів, водопроводу.

У електроенергії та електротехніці: емуляція роботи електронних пристроїв. В економіці та фінансах: прогнозування цін на фінансових ринках; імітація краш-тестів. Архітектура та будівництво: дослідження поведінки будівель, конструкцій та деталей під механічним навантаженням; прогнозування надійності конструкцій та механізмів їх руйнування; моделювання сценарних варіантів розвитку населених пунктів.

В управлінні та бізнесі: стратегічне управління організацією; моделювання ринків збуту і ринків сировини; моделювання виробничих процесів. У промисловості: моделювання роботів та автоматичних маніпуляторів; моделювання характеристик деталей, вузлів та агрегатів.

У медицині та біології: моделювання результатів пластичних операцій; моделювання пандемії та епідемії; моделювання дії медикаментів та оперативних втручань на метаболізм та інші життєво важливі процеси.

У політиці та військовому делегуванні: моделювання розвитку міждержавних відносин; моделювання поведінки людей у різних суспільно-політичних ситуаціях; моделювання театру військових дій. Застосування комп'ютерних моделей та знання особливостей у цій галузі надає людству високу точність для отримання якісних результатів.

У моделях відбиваються глибокі закономірності, встановлені в результаті целенаправлених досліджень. В ролі моделей виступають різноманітні предмети та об'єкти: малюнки, схеми, карти, графіки, формули. Хронологія математичного моделювання є ядром інформаційних технологій та процесів інформаційного суспільства. Таким чином, комп'ютерні моделі складних систем, вивчені сучасними науками, є основною складовою людського прогресу

Широке застосування комп'ютерного моделювання отримало важливе місце і в освітньому процесі. На уроках застосовуються готові комп'ютерні моделі для демонстрації складних процесів, розроблені віртуальні лабораторії за фізикою, хімією, біологією. Створюється банк практичних завдань, що розробляються на основі банку знань комп'ютерних моделей для різних шкільних дисциплін. Таким чином, використання комп'ютерного моделювання в освіті дозволяє організувати навчальну роботу з максимальною ефективністю, ввести в процес навчання більше практичних завдань, як вимагає сучасний освітній стандарт.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.22

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ 5G

Фещенко Ірина Сергіївна
здобувач вищої освіти факультету електронних технологій і робототехніки
Черкаський державний технологічний університет

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:

Івченко Олександр Віталійович
канд. техн.наук, доцент кафедри радіотехніки,
телекомунікаційних і робототехнічних систем
Черкаський державний технологічний університет

УКРАЇНА

Стандарт мобільного зв'язку п'ятого покоління (5G) - це новий етап розвитку технологій, який покликаний розширити можливості доступу в Інтернет через мережі радіодоступу. На сьогоднішній день ця технологія в різних країнах поступово впроваджується на комерційній основі.

В роботі пропонується розглянути основні ключові технічні нововведення і технології в стандарті 5G і проаналізувати ефективність використання діапазонів частот, що виділені для мереж мобільного зв'язку 5-го покоління.

Основні якісні характеристики мережі 5G.

Стандарт 5G має забезпечити такі характеристики[1]:

- пікова швидкість завантаження даних на одну базову станцію до 20Гб/с;
- швидкість завантаження даних до 100 Мб/с та вивантаження до 50 Мб/с для одного абонента;
- можливість абонентському пристрою рухатись зі швидкістю до 500 км/год між базовими станціями (наприклад, у швидкісному потязі);
- можливість пристроям перемикатись між режимами заощадження енергії та повністю робочим за 10 мс;
- затримки - до 4 мс за сприятливих умов, і до 1 мс для спеціалізованих з'єднань;
- поліпшена ефективність використання радіочастотного спектру;
- передача даних зі швидкістю 1 Гб/с одночасно для багатьох користувачів на одному поверсі будівлі;
- можливість роботи до 1 млн пристроїв на 1 км².

Основні технологічні рішення 5G[2]

- Масивні MIMO

Ця технологія передбачає використання декількох антен на приймачі. В результаті швидкість передачі даних і якість сигналу повинна зрости пропорційно до кількості антен завдяки рознесеному прийому.

- Нові діапазони

Сьогодні мережі LTE займають частоти нижче 3,5 ГГц. Стандарти 5G мають на меті використання більш високочастотних діапазонів. Це дозволить позбутися перешкод, однак змусить збільшити потужність передавачів і щільніше розміщувати базові станції.

- Network slicing (розподіл "нарізка" мережі)

Ця технологія дозволить мобільним операторам розгортати логічно ізольовані мережі, кожна з яких буде виділена під конкретні потреби, наприклад,

для інтернету речей, широкосмугового доступу, трансляції відео і так далі. Таким чином мобільна мережа нового покоління зможе більш гнучко підлаштовуватися під різні застосування.

- D2D (Device-to-device)

Пристрої, що перебувають неподалік один від одного, зможуть обмінюватися даними безпосередньо.

- Мультитехнологічність

Для забезпечення високоякісного обслуговування в мережах 5G необхідна підтримка як вже існуючих стандартів, таких як UMTS, GSM, LTE, так і інших, наприклад, Wi-Fi. Базові станції, які працюють по технології Wi-Fi можуть використовуватись для розвантаження трафіку в більш завантажених місцях.

Особливості використання смуг радіочастот, що виділені для 5G[3]

Специфікація 3GPP TS 38.211 V1.2.0 (2017-11) визначила нові смуги радіочастот для 5G (табл. 1) і розділила їх на два блоки: FR1 (частоти до 6 ГГц або sub6G) і FR2 (частоти вище 6 ГГц або mmWave).

Таблиця 1

Смуги радіочастот для 5G

Блок радіочастот	Радіочастотний діапазон
FR1	450-6000 МГц
FR2	24250-52600МГц

Робота на більш високочастотних діапазонах дозволяє усунути різні перешкоди в мережі, які спотворюють передачу даних. Крім того, чим вища частота - тим більша ширина смуги, а від неї безпосередньо залежить пропускна здатність каналу. Так, для блоку FR1, в залежності від використовуваного SCS (Sub-Carrier Spacing - варіант рознесення несучих радіочастот), допускається ширина одного радіоканалу до 100 МГц, для блоку FR2 - 50-400 МГц. На відміну від мереж LTE, які допускають канали шириною всього лише 1,4, 3, 5, 10, 15 і 20 МГц. А якщо скомбінувати ширину каналу з агрегацією частот (CA), то для одного з'єднання можна досягти спектру в 2 ГГц і більше.

Вільні ділянки спектру є поки на надвисоких частотах, наприклад, на межі діапазонів X і C не зайнята смуга частот близько 1,5 ГГц. Але найменше освоєний міліметровий діапазон (ММД) хвиль, тому саме в цьому діапазоні можливий розвиток стандарту 5G зі швидкостями передачі даних від 1 до 10 Гбіт/с. Діапазон міліметрових хвиль використовується поки не дуже активно і вивчений ще не повністю. Тому становить інтерес дослідження можливостей мобільного зв'язку в цьому діапазоні хвиль.

Діапазон міліметрових хвиль виявився виключно вдалим для транспортних потоків в районах з високою щільністю радіоелектронних засобів на ділянках радіорелейного зв'язку прямої видимості протяжністю в декілька кілометрів. ММД виявився зручним для організації локальних інформаційних мереж та створення каналів " останньої милі " при передачі інформації. Додаткова перевага діапазону міліметрових хвиль полягає в тому, що в цьому діапазоні часто немає необхідності проводити мультиплексування сигналу, так як ширина смуги частот дозволяє конвертувати весь спектр сигналу транспортної мережі.

В даний час ММД використовується як в супутниковому зв'язку, так і в наземному радіорелейному зв'язку (PPC). Так для потреб комерційного зв'язку в міліметровому діапазоні хвиль вже успішно використовуються піддіапазони частот 27-32 ГГц, 36-38 ГГц і 40.5-42.5 ГГц.

Для якісного аналізу втрат, які зазнає радіосигнал при поширенні від базової станції до абонентської проведемо розрахунки кількості втрат для відповідних частотних діапазонів технології 5G.

Математичні моделі втрати радіосигналу в мобільному зв'язку [6, 7]

В якості математичних моделей, які дозволяють обчислювати втрати радіосигналу в мобільному зв'язку традиційно використовують такі моделі:

- Модель Хата (діапазон частот від 150 до 1500 МГц);
- Модель COST231 – Хата (діапазон частот від 1,5 до 2 ГГц);
- Модель Окамури (діапазон частот від 150 до 1920 МГц).

Для розрахунку кількості втрат в діапазоні частот від 700 МГц до 1500 МГц (діапазон FR1) використаємо модель Хата (для частот вище 1500 МГц буде використана Модель COST231), яка була розроблена в результаті адаптації емпіричних формул до графіків. Формули добре апроксимують графіки у визначених діапазонах несучих частот на квазігладкій земній поверхні. Для оцінки згасання сигналу модель Хата пропонує наступні емпіричні формули.

В міській місцевості у частотному діапазоні від 150 – 1500 МГц при ефективній висоті антени базової станції від 30 до 200 м:

$$(L_{50})_{dB/micro} = 69,55 + 26,15 \lg f - 13,83 \lg(h_{BS,eff}) - a(h_{MS}) + (44,9 - 6,55 \lg(h_{BS,eff})) \lg d, \quad (1.1)$$

Для великого міста поправочний коефіцієнт задається виразом:

$$\begin{aligned} a(h_{MS}) &= 8,29 (\lg \lg 1,54 h_{MS})^2 - 1,1 \text{ для } f \leq 400 \text{ МГц.} \\ a(h_{MS}) &= 3,2 (\lg \lg 11,75 h_{MS})^2 - 4,97 \text{ для } f \geq 400 \text{ МГц.} \end{aligned} \quad (1.2)$$

В приміській місцевості втрати при розповсюдженні сигналу можна описати формулою:

$$(L_{50})_{dB} = (L_{50})_{dB/micro} - 2(\lg(\frac{f}{28}))^2 - 5,4 \quad (1.3)$$

В умовах відкритої місцевості втрати описуються виразом:

$$(L_{50})_{dB} = (L_{50})_{dB/micro} - 4,78 (\lg \lg f)^2 + 18,33 \lg \lg f - 40,94 \quad (1.4)$$

Представлена вище модель розповсюдження сигналу дозволяє оцінити залежність втрат від несучих частот, висоти антени базової та рухомої станцій і типу місцевості. Вони непогано відображають процеси розповсюдження сигналу на відстані довше за 1 км і якнайкраще підходять для частот до 1,5 ГГц

Могенсен з співавторами запропонували розширити модель Окамури і Хата на частотний діапазон від 1,5 – 2 ГГц. В цьому діапазоні використовується згадані моделі приводять до недооцінки згасання сигналу. Модель COST231 – Хата справедлива до несучих частот в діапазоні від 1,5 – 2 ГГц, висоти антени базової станції від 30-200м, висоти рухомої станції 1-10м і відстань між ними від 1 до 20 км. Модель дозволяє оцінити згасання сигналу за формулою:

$$(L_{50})_{dB} = 46,3 + 33,9 \lg \lg f - 13,82 \lg \lg(h_{BS,eff}) - a(h_{MS}) + (44,9 - 6,55 \lg \lg(h_{BS,eff})) \lg d + C, \quad (1.5)$$

де С – постійна для середніх міст і приміських районів С=0, для великих міст С=3.

Формально модель Окамури, Хата, COST231–Хата можна використовувати тільки для висоти базової станції вище 30м, однак їх використання можливе і для більш низьких висот при умові, що сусідні будови будуть значно нижчі антени. Модель COST231–Хата не підходить для оцінки згасання сигналу при відстані між базовою та рухомою станціями менше за 1км. В такому випадку згасання сильно залежить від топографії місцевості в якій відбувається поширення сигналу. Також цю модель не можна використовувати для оцінки розповсюдження сигналу по вулицям з високими будовами.

Розрахунок згасання радіосигналу в технологіях 5G

Спираючись на дані таблиці 1, є доцільним проведення розрахунків для цих діапазонів по кількості втрат. Для такого порівняння пропонується використати вище наведені емпіричні моделі. Далі буде наведений розрахунок значень втрат сигналу для цих двох діапазонів для умов міста і пересічної місцевості.

Для оцінки згасання сигналу при несучій частоті $f=700$ МГц використовуємо модель Хата і формулу (1.1):

$$(L_{50})_{dB} = 69.55 + 26.161 \lg 700 - 13.83 \lg 30 - 2.68 + (44.9 - 6.55 \lg 30) \lg 10 = 69.55 + 74.4 - 20.48 - 2.48 + 35.2 = 155 \text{ дБ.}$$

Визначимо поправочний коефіцієнт для великого міста за формулою (1.2):

$$a(h_{mc}) = 3,2 (\lg 11.75 \times 3)^2 - 4.97 = 2.68 \text{ дБ.}$$

Визначимо згасання сигналу в приміській місцевості за формулою (1.3):

$$(L_{50})_{dB} = (L_{50})_{dB/micmo} - 2 (\lg(\frac{700}{28}))^2 - 5.4 = 155.99 - 2 (\lg(\frac{700}{28}))^2 - 5.4 = 146.6 \text{ дБ.}$$

Визначимо згасання сигналу на відкритій місцевості за формулою (1.4):

$$(L_{50})_{dB} = (L_{50})_{dB/micmo} - 4,78 (\lg 700)^2 + 18.33 \lg 700 - 40.94 = 155.99 - 4.78 (\lg 700)^2 + 18.33 \lg 700 - 40.94 = 128.55 \text{ дБ.}$$

Для оцінки згасання сигналу при несучій частоті $f=3400$:

$$(L_{50})_{dB} = 69.55 + 26.161 \lg 3400 - 13.83 \lg 30 - 2.68 + (44.9 - 6.55 \lg 30) \lg 10 = 69.55 + 92.3 - 20.48 - 2.48 + 35.2 = 173.89 \text{ дБ.}$$

Визначаємо згасання сигналу в приміській місцевості:

$$(L_{50})_{dB} = (L_{50})_{dB/micmo} - 2 (\lg(\frac{3400}{28}))^2 - 5.4 = 155.99 - 2 (\lg(\frac{3400}{28}))^2 - 5.4 = 170,61 \text{ дБ.}$$

Визначаємо згасання сигналу у відкритій місцевості:

$$(L_{50})_{dB} = (L_{50})_{dB/micmo} - 4,78 (\lg 3400)^2 + 18.33 \lg 3400 - 40.94 = 155.99 - 4.78 (\lg 3400)^2 + 18.33 \lg 3400 - 40.94 = 138.05 \text{ дБ.}$$

Для оцінки згасання сигналу при несучій частоті $f=3800$ МГц:

$$(L_{50})_{dB} = 69.55 + 26.161 \lg 3800 - 13.83 \lg 30 - 2.68 + (44.9 - 6.55 \lg 30) \lg 10 = 69.55 + 93.6 - 20.48 - 2.48 + 35.2 = 175.98 \text{ дБ.}$$

Визначаємо згасання сигналу в приміській місцевості:

$$(L_{50})_{dB} = (L_{50})_{dB/micmo} - 2 (\lg(\frac{3800}{28}))^2 - 5.4 = 155.99 - 2 (\lg(\frac{3800}{28}))^2 - 5.4 = 172.85 \text{ дБ.}$$

Визначаємо згасання сигналу у відкритій місцевості:

$$(L_{50})_{dB} = (L_{50})_{dB/micmo} - 4,78 (\lg 3800)^2 + 18.33 \lg 3800 - 40.94 = 155.99 - 4.78 (\lg 3800)^2 + 18.33 \lg 3800 - 40.94 = 175.98 - 34.2 + 65.6 - 40.94 = 166.44 \text{ дБ.}$$

Для визначення згасання сигналу використаємо модель COST231 – Хата і формулу (1.5) при несучій частоті $f=700$ МГц:

$$(L_{50})_{dB} = 46.3 + 33.9 \lg 700 - 13.83 \lg(30) - 2.68 + (44.9 - 6.55 \lg 30) \lg 10 + 3 = 46.3 + 96.44 - 20.41 - 2.68 + 35.22 + 3 = 157.87 \text{ дБ.}$$

Розрахуємо згасання сигналу при несучій частоті $f=3400$ МГц:

$$(L_{50})_{dB} = 46.3 + 33.9 \lg 3400 - 13.83 \lg(30) - 2.68 + (44.9 - 6.55 \lg 30) \lg 10 + 3 = 46.3 + 119.71 - 20.41 - 2.68 + 35.22 + 3 = 181.14 \text{ дБ.}$$

Розрахуємо згасання сигналу при несучій частоті $f=3800$ МГц:

$$(L_{50})_{dB} = 46.3 + 33.9 \lg 3800 - 13.83 \lg(30) - 2.68 + (44.9 - 6.55 \lg 30) \lg 10 + 3 = 46.3 + 121.35 - 20.41 - 2.68 + 35.22 + 3 = 182.78 \text{ дБ.}$$

Таким чином з аналізу проведених розрахунків для діапазону частот FR1 найбільші втрати спостерігаються для частот 3400-3800 МГц, що підтверджує теоретичні міркування [4].

Для порівняння прогнозованої кількості втрат доцільно привести огляд

особливостей поширення радіосигналів в діапазоні FR2.

При визначенні втрат в міліметровому діапазоні FR2 необхідно враховувати ряд факторів, які впливають на поширення сигналу і його енергетичні показники. Найбільш на розповсюдження сигналу ММВ в атмосфері впливають опади. Поглинання енергії розповсюдження сигналу ММВ кількісно залежить від інтенсивності опадів. Також при визначенні втрат сигналу мм-діапазону необхідно враховувати поглинання атмосфери. На основі проведених експериментів визначена залежність згасання міліметрових хвиль при розповсюдженні в атмосфері Землі, які представлені на рисунку 2 [4, 6]. Ці фактори не враховувались для розрахунку втрат в діапазоні FR1.

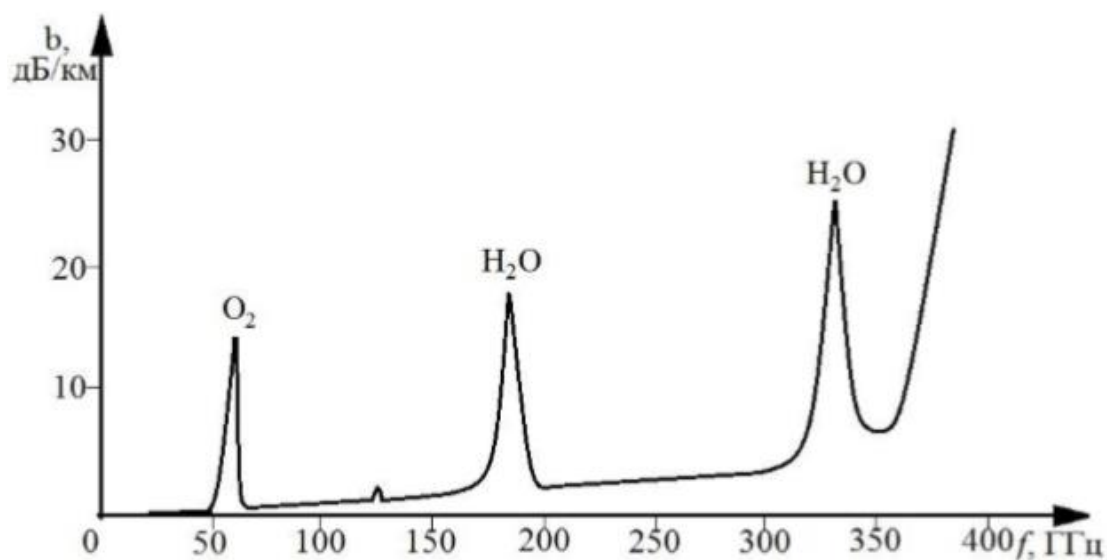


Рис. 2. Залежність поглинання сигналу ММД киснем і парами води

Аналіз експериментальних даних показує, що мінімальне поглинання хвиль спостерігається в так званих «вікнах прозорості атмосфери» при довжині хвилі ММД 8мм і 3мм. Враховуючи сильне поглинання сигналів ММД молекулами кисню і парами води можна визначити ділянки спектру ММД, придатні для високошвидкісної передачі інформації і широкосмугового доступу(ШПД). На рисунку 3 показані ділянки спектру з згасанням менше 2 дБ на частотах від 3 ГГц до 56 ГГц і за згасанням сигналів ММД менше 3 дБ на частотах від 200ГГц до 310 ГГц.

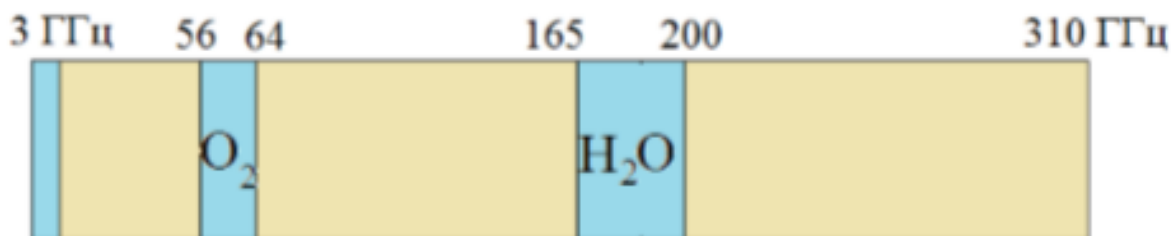


Рис. 3. Ділянки спектру ММД частот придатних для ШПД

Також на розповсюдження сигналу ММВ в атмосфері впливають опади. Залежність згасанням сигналу ММД від різних рівнів опадів (інтенсивності дощу), показані на рисунку 4 [6].

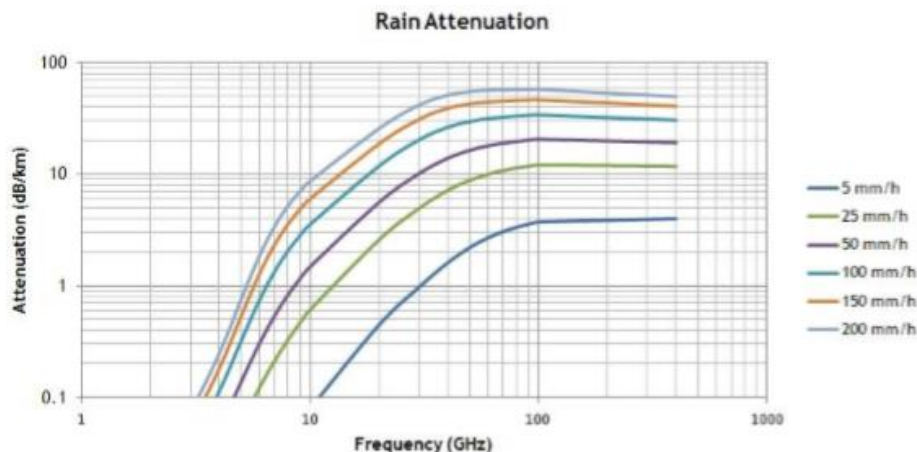


Рис. 4. Поглинання міліметрових хвиль опадами

Таким чином з аналізу інформації приведеної вище, можна зробити висновок, що для проведення коректних розрахунків кількості втрат в діапазоні частот FR2 потрібно враховувати кліматичні фактори, які впливають на якість передавального сигналу і його енергетичні показники і при виборі частотного діапазону орієнтуватися на частоти, які потрапляють у «вікна прозорості атмосфери».

Висновок

Технологія 5G стане вирішальною інновацією, яка забезпечить високошвидкісним та більш надійним мобільним зв'язком. 5G надасть величезні можливості для підвищення продуктивності і зростання цифрової економіки.

В Україні поки йдуть лише початкові етапи впровадження, пов'язані з необхідністю виділення операторам мовних частот і отримання відповідних дозволів. Особливо гостро стоїть проблема нестачі частот в нижніх ділянках спектру, включаючи діапазон 5ГГц для Wi-Fi. У зв'язку з цим виникають пропозиції використовувати для мереж 5G не тільки низькі частоти (до 6 ГГц), але і високі (10-ки ГГц) характеристики яких сильно відрізняються від традиційних діапазонів для мобільного зв'язку. Тому для мереж 5G будуть використані нові мережеві та архітектурні рішення.

Важливим питанням є вибір радіочастотного діапазону для технології 5G. Провівши розрахунки по кількості втрат радіосигналу FR1 діапазону і приведену інформацію щодо експериментальних розрахунків втрат FR2 діапазону можна зробити висновок, що крім тих втрат, що характерні для FR1 діапазону для FR2 враховуються ще втрати в атмосфері і від гідрометеорів. Тому слід зазначити, що сумарні втрати радіосигналу будуть більшими для діапазону FR2, але в той же час в мм діапазоні можна отримати значно більшу пропускну здатність і кращу захищеність від завад.

Список використаних джерел:

- [1] Тихвинская, В.О. & Коваль, В.А. (2020). Основные характеристики технологии 5G. «Сети мобильной связи 5G. Технологии, архитектура и услуги». Москва.
- [2] Основні технологічні рішення 5G: Регламент радіозв'язку, в 4-х томах. (2010). Москва.
- [3] Говоркіна, В. (2019) Що потрібно знати про 5G. На шляху до 5G.. Київ.
- [4] Бабков, В.Ю., Вознюк, М.А. & Михайлов, П.А. (2007) Особливості використання смуг радіочастот: Мережі мобільного зв'язку. Частотно-територіальне планування. Київ.
- [5] Немировський, А.С. (1980) Системи зв'язку і радіорелейних ліній. Київ.
- [6] Розрахунок згасання радіосигналу в технологіях 5G: «Методичний вказівник для усіх форм навчання. «Системи моделювання мобільного зв'язку»(2018). Черкаси.
- [7] Быстров, Р.П., Соколов, А.В. & Чеканов, Р.Н. (2010). Достижение в освоении миллиметровых и субмиллиметровых волн. Москва. №6, 56-78 с.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.23

ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ ЯКОСТІ ВОДНИХ РЕСУРСІВ С. МАЛА БЕЛОЗІРКА ВИМОГАМ СТАНДАРТІВ

ORCID ID:0000-0003-1251-6664

Чушкіна Ірина Вікторівна

канд. техн. наук, старший викладач,
кафедра цивільної інженерії, технології будівництва та захисту довкілля
«Дніпровський державний аграрно-економічний університет»

ORCID ID: 0000-0003-1684-7479

Максимова Наталія Миколаївна

канд. техн. наук, доцент, доцент, кафедра екології
«Дніпровський державний аграрно-економічний університет»

Бордальова Аліна Юр'ївна

здобувач вищої освіти, III курс, ОС бакалавр,
спеціальність 183 «Технологія захисту навколишнього середовища»
факультет водогосподарської інженерії та екології
«Дніпровський державний аграрно-економічний університет»

УКРАЇНА

Анотація. На підставі лабораторних досліджень виявлено, що води ставка не відповідають вимогам, що висуваються до водних об'єктів рекреаційного призначення та до водних об'єктів в межах населених місць. Забезпечення сільського населення питною водою високої якості відбувається завдяки експлуатації бучацького водоносного горизонту, а води сарматського водоносного горизонту забруднюються, що з урахуванням гідравлічного зв'язку між водоносними горизонтами може призвести в подальшому до погіршення їх гідрохімічних показників і, як наслідок, втрати джерела питного водопостачання регіону.

В наш час відмічається поступове погіршення якості водних ресурсів, які територіально розподілені по Україні не рівномірно.

Питання раціонального використання водних ресурсів, їх захисту від забруднення та виснаження розглядаються як в національних, так і в міжнародних стандартах та інших нормативно-правових документах. Так, на забезпечення населення якісною питною водою в необхідних обсягах спрямована Загальнодержавна цільова програма «Питна вода України» на 2011-2020 роки [3], пролонгація якої може відбутись до 2025 року з урахуванням змін, розроблених Міністерством розвитку громад на території України [4]. Наприклад, пропонується передбачити фінансування пріоритетних проєктів, впровадження яких направлено на дотримання вимог Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» тощо [6].

Питання попередження негативного впливу, наприклад, від аграрного сектору на підземні води раніше розглядались в Директиві Ради ЄС 91/676/ЄС від 12 грудня 1991 р. стосовно охорони вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел [1], а також стандарти якості вод закріплювались в Директиві ЄС № 98/83/ЄС про якість води, призначеної для споживання людиною, зі змінами і доповненнями, внесеними Регламентом (ЄС) № 1882/2003 і Регламентом (ЄС) 596/2009 [2].

Таким чином, проблема відповідності якості води цільовому призначенню особливо гостро постає в сільській місцевості степової зони України. Розглянемо це на прикладі с. Мала Білозерка, Запорізької області, розташованого на відстані близько 4,4 км від підприємства з іноземними інвестиціями у формі приватного акціонерного товариства «Запорізький залізорудний комбінат» (ПрАТ «ЗЗРК»). Добуток багатих залізних руд підземним способом вже обумовив зміну природного гідрологічного режиму, а отже може призвести і до зміни гідрохімічного складу підземних вод, що підкреслює доцільність проведення досліджень з оцінки умов проживання місцевого населення (рис. 1).

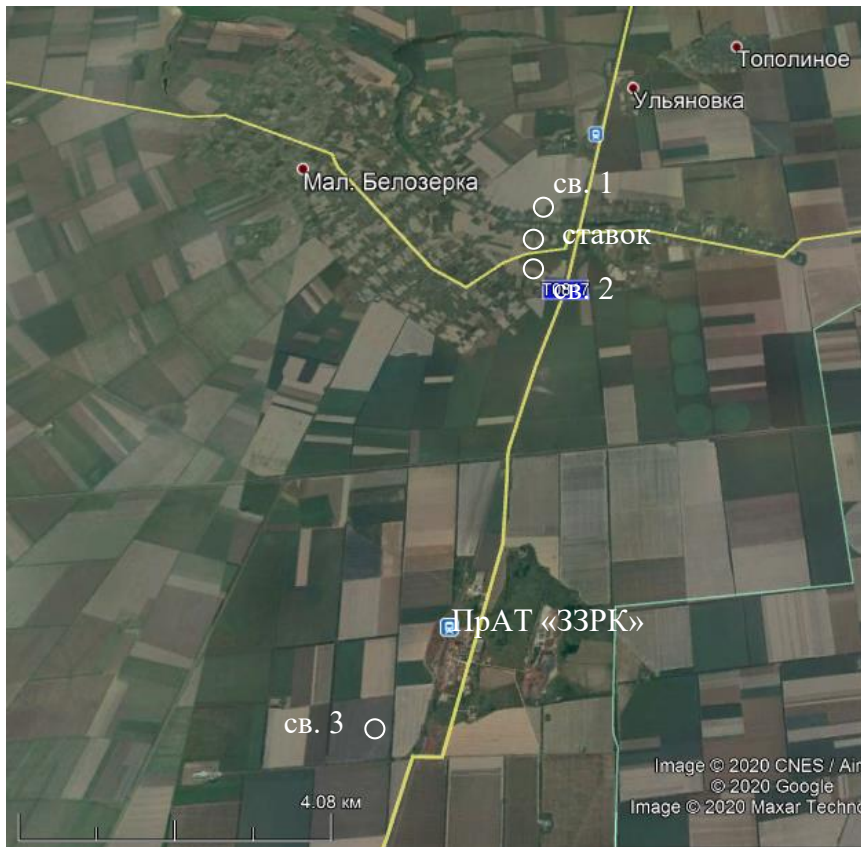


Рис. 1. Місцезрештування точок відбору проб поверхневих та підземних вод на території та неподалік від с. Мала Білозерка Запорізької області: св. 1, св. 2, св. 3 – свердловина № 1-3 (нумерація умовна)

Задля оцінки якості водних ресурсів і, як наслідок, умов проживання місцевого населення були відібрані проби поверхневих вод з ставка, розташованого в межах сільського населеного пункту, та проби підземних вод з свердловин № 1-3 (умовна нумерація) 19.10.2020 р., а з свердловини № 1 попередньо – 01.10.2019 р. (рис. 1) у відповідності до [5].

Визначення гідрохімічних показників води виконано в сертифікованій лабораторії, що знаходиться на території КП «Облводканал» в м. Дніпрорудне та в лабораторії, що проходить переатестацію, Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Визначення мінералізації води виконувалось за допомогою портативного лічильника TDS-meter (hold) AquaKut. Про достовірність отриманих результатів за допомогою портативного приладу

свідчить їх порівняння з даними лабораторних досліджень на прикладі проби води, відібраної з свердловини № 2. Відповідно до технічного паспорту даний прилад призначений для: перевірки ефективності фільтрів з доочищення питної води; для аналізу якості вод систем водопідготовки та водоочисних систем гідропоніки, акваріумів, басейнів; для визначення мінералізації води в свердловинах і колодязях. Для зняття показників необхідно зняти захисний ковпачок з лічильника TDS, занурити електроди у воду і зробити вимірювання.

Результати лабораторних аналізів наведені у таблицях 1 і 2.

Таблиця 1

Аналіз відповідності поверхневих і підземних вод різного походження до вимог за цільовим призначенням (с. Мала Білозерка Запорізької області)

Точка і місце відбору проби води	Призначення води*	Відповідність до вимог нормативних документів	Мінералізація, мг/дм ^{3**}	Перевищення, рази
водопровідна вода в с. Мала Білозерка Запорізької області, подається без попередньої очистки зі свердловини № 3	господарсько-питне	СанПіН 2.2.4-171-10	147	відсутнє
вода із ставка в с. Мала Білозерка Запорізької області	для рекреації (в межах населеного пункту), зрошення	СанПіН 2.1.5.980-00	11390	11,4
свердловина № 1 (глибина ≤ 50 м), біля сільськогосподарських угідь, в межах с. Мала Білозерка Запорізької області	господарсько-питне, зрошення	СанПіН 2.2.4-171-10	750 мг/дм ³ – на початку експлуатації 2019 р. 1980 мг/дм ³ – 2020 р.	відсутнє 2,0
свердловина № 2 (глибина ≤ 50 м), в межах с. Мала Білозерка Запорізької області	господарсько-питне	СанПіН 2.2.4-171-10	1280	1,3
свердловина № 3 (глибина ≤ 500 м), біля шахти, за межами с. Мала Білозерка Запорізької області	господарсько-питне	СанПіН 2.2.4-171-10	198	відсутнє

Примітка.

«*» оцінка відповідності поверхневих вод щодо придатності для зрошення не визначалась.

«**» за стандартом ДСанПіН 2.2.4-171-10 [6] порівняння виконано на відповідність нормативам для питної води водопровідної та фасованої, з пунктів розливу та бюветів.

Таблиця 2

Результати вимірювань якості води з свердловин № 1 і 2 розташованих в межах с. Мала Білозерка Запорізької області

Дати відбору	Точка відбору	Назва показника	Позначення одиниці вимірювання	Результат вимірювання	Нормоване значення
01.10.2019	Свердловина № 1	Жорсткість	ммоль/дм ³	19	7-10
		Кальцій (Ca ²⁺)	мг/дм ³	150,3	130
		Магній (Mg ²⁺)	мг/дм ³	139,84	80
		Хлориди (Cl ⁻)	мг/дм ³	141,8	350
		Лужність	ммоль/дм ³	5,5	6,5
		Мінералізація	мг/дм ³	1980	1000
19.10.2020	Свердловина № 2	Кальцій (Ca ²⁺)	мг/дм ³	44,48	130
		Водневий показник (pH)	од. рН	9,12	6,5-9,0
		Магній (Mg ²⁺)	мг/дм ³	7,89	80
		Нітрати (NO ₃ ⁻)	мг/дм ³	3,49	50
		Хлориди (Cl ⁻)	мг/дм ³	230	350
		Жорсткість загальна	ммоль/дм ³	7,17	7-10
		Мінералізація	мг/дм ³	1280	1000

За результатами лабораторних досліджень можна зробити наступні висновки. Найгіршою якістю відзначаються води ставка. У відібраній пробі поверхневих вод після відстоювання на п'яту добу з'явилися світлі пластівці в значній кількості, що опосередковано свідчить про наявність в воді солей кальцію, магнію та заліза – солей жорсткості. Отже, використання такої води для господарських цілей не доцільно, хоча на сьогодні даний водний об'єкт використовується місцевим населенням задля відпочинку у теплу пору року. Якість поверхневих вод не відповідає вимогам СанПіН 2.1.5.980-00 [6], що висуваються до водних об'єктів рекреаційного водокористування та до водних об'єктів в межах населених місць. За ступенем мінералізації дані поверхневі води слід віднести до солоних, оскільки $10 \text{ г/дм}^3 < 11,4 \text{ г/дм}^3 < 50 \text{ г/дм}^3$. На зараз використання води зі ставка для зрошення сільськогосподарських угідь є недоцільним, оскільки може призвести до засолення ґрунтів.

Виявлено, що на якість підземних вод сарматського водоносного горизонту можуть негативно впливати фільтраційні стоки з сільськогосподарських угідь та побутового походження, що потребує подальшого дослідження. За результатами лабораторних досліджень, встановлені більш високі концентрації іонів магнію (Mg²⁺), кальцію (Ca²⁺) та нітратів (NO₃⁻) у водах, відібраних з свердловини № 1 у порівнянні з даними по свердловині № 2, розташованої на підвищенні. Перепад висот між оголовками свердловин сягає до 8 м. Вплив техногенних об'єктів добувної промисловості не позначається на гідрохімічному складі вод сарматського водоносного горизонту, оскільки не спостерігається підвищення мінералізації, хлоридів та інших гідрохімічних показників, які є характерними.

На сьогодні прісні води з свердловини № 3 подаються без очистки до впровідної мережі с. Мала Білозерка. Ці води високої якості і задовольняють вимоги [3]. Відкачка підземних вод здійснюється з бучацького водоносного горизонту. Слід відзначити, що розташована дана свердловина поблизу ПрАТ «ЗЗРК» та на віддалені понад 6,1 км від с. Мала Білозерка.

Таким чином, населення с. Мала Білозерка забезпечене питними водами високої якості завдяки експлуатації бучацького водоносного горизонту, однак виявлене забруднення вод сарматського водоносного горизонту. Зважаючи на підвищений вміст іонів магнію (Mg^{2+}), кальцію (Ca^{2+}) та нітратів (NO_3^-) у водах, відібраних з свердловини розташованої в пониженні рельєфу, а також з урахуванням деградації водної екосистеми ставка можна припустити, що основними джерелами поліантів є фільтраційні втрати недоочищених стоків з водовідвідної мережі, стік з сільськогосподарських угідь, тощо. Низька якість поверхневих вод та погіршення якості вод сарматського водоносного горизонту з урахуванням виявленого гідравлічного зв'язку між водоносними горизонтами кристалічних порід, крейдових, бучакських і сарматських відкладень може призвести в подальшому до погіршення їх хімічного складу і, як наслідок, втрати джерела питного водопостачання регіону. Зазначена небезпека підсилюється тим, що в умовах розробки підземним способом Південно-Білозірського родовища сформувалась депресійна лійка, а тому з плином часу можливе пониження рівнів підземних вод в с. Мала Білозерка.

Отже, необхідно продовжити подальші дослідження для виявлення основних джерел забруднення поверхневих і підземних вод с. Мала Білозерка задля забезпечення сільського населення якісною питною водою в необхідних обсягах.

Список використаних джерел:

- [1] Про Загальнодержавну цільову програму "Питна вода України" на 2011-2020 роки (2015). Вилучено з <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2455-15#Text>
- [2] Про стан та заходи по забезпеченню питною водою населення України, – роз'яснення Мінрегіону. Міністерство розвитку громад на території України (2009). Вилучено з <https://www.minregion.gov.ua/press/news/pro-stan-ta-zahody-po-zabezpechennyu-pytnoyu-vodoyu-naselennya-ukrayiny-rozjasnennya-minregionu>.
- [3] Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною ДСанПіН 2.2.4-171-10 (2010). Вилучено з https://www.home.chem.univ.kiev.ua/sol/specifications/water/sanpin_2.2.4-171-10.pdf
- [4] UA-REGION.INFO: бази даних по підприємствах України (2018). Вилучено з <https://www.ua-region.com.ua/00191218>
- [5] Якість води. Відбирання проб. Частина 2. Настанови щодо методів відбирання проб ДСТУ ISO 5667-2:2003 (2003). Київ: Держспоживстандарт України.
- [6] Гігієнічні вимоги до охорони поверхневих вод. СанПіН 2.1.5.980-00 (2000). Вилучено з <https://www.docs.cntd.ru/document/1200006938>

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.24

РЕЗУЛЬТАТИ МІЖНАРОДНИХ ЗВІРЕНЬ ЗА ТЕМОЮ СОOMET.M.FF-S9 680/RU/16

Середюк Денис Орестович

канд. техн. наук, начальник науково-дослідної лабораторії
ДП «Івано-Франківськстандартметрологія»

Пелікан Юрій Тарасович

старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії
ДП «Івано-Франківськстандартметрологія»

ORCID ID: 0000-0002-0732-6906

Бас Олександр Анатолійович

канд. техн. наук, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії
ДП «Івано-Франківськстандартметрологія»

УКРАЇНА

ДП «Івано-Франківськстандартметрологія» як науковий метрологічний центр, організація – зберігач національних первинних та вторинних еталонів одиниць об'єму та об'ємної витрати газу та підписант «Угоди про взаємне визнання національних еталонів, сертифікатів калібрування та вимірювань, які видаються національними метрологічними інститутами (CIPM MRA)» регулярно приймає участь у міжнародних звіреннях в рамках участі у діяльності Технічного комітету ТК 1.4 «Витратометрія» «Міжнародної організації з питань співробітництва державних метрологічних організацій COOMET».

У період 2019 – 2020 років проводилися міжнародні звірення еталонів одиниць об'єму та об'ємної витрати газу за темою COOMET.M.FF-S9 680/RU/16 «Звірення національних еталонів в області витрати і об'єму газу в діапазоні від 20 до 6500 м³/год» [1]. Звірення проводились з метою встановлення ступеня еквівалентності національних еталонів витрати газу та оцінки, підтвердження або ж розширення кількості вимірювальних та калібрувальних можливостей лабораторій наукових метрологічних центрів в галузі витратометрії (СМС – рядків).

У міжнародних звіреннях за темою COOMET.M.FF-S9 680/RU/16 прийняли участь наступні учасники: Фізико-технічний інститут (PTB, Німеччина), ДП «Івано-Франківськстандартметрологія» (Україна), Всеросійський інститут витратометрії (ВНИИР, Росія), Білоруський державний інститут метрології (БелГІМ, Білорусія), Литовський енергетичний інститут (LEI, Литва), Метрологічна лабораторія «Сараєвогаз» (LABSAGAS, Боснія і Герцеговина).

Незалежними лабораторіями – учасниками, на основі результатів яких розраховують опорне значення (reference value – RV), є: Німеччина (PTB), Україна (ДП «Івано-Франківськстандартметрологія»), Росія (ВНИИР).

В якості еталонних лічильників для проведення міжнародних звірень було обрано два лічильника: еталонний лічильник роторного типу IRM-A-DUO G250 для досліджень в діапазоні об'ємної витрати газу від 20 м³/год до 400 м³/год та

еталонний лічильник турбінного типу TRZ G4000 для досліджень в діапазоні об'ємної витрати газу від 320 м³/год до 6500 м³/год.

Вимірювання в ДП «Івано-Франківськстандартметрологія» проводились на: національному державному первинному еталоні одиниць об'єму та об'ємної витрати газу ДЕТУ 03-01-15 та на вторинних еталонах одиниць об'єму та об'ємної витрати газу ВЕТУ 03-01-03-11 і ВЕТУ 03-01-04-12.

Державний первинний еталон являє собою установку дзвонового типу, яка реалізує відтворення одиниць об'єму та об'ємної витрати газу шляхом витіснення з дзвонового мірника порції повітря, приведеної до стандартних умов, об'єм якої чітко визначений шляхом забезпечення стабільності геометричних параметрів мірника: діаметра та висоти. Відтворення одиниці об'ємної витрати газу, в свою чергу, реалізується при умові стабільного вертикального переміщення дзвонового мірника з різним значенням заданої швидкості за певний часовий проміжок. В рамках проведення звірень, дослідження здійснювались із застосуванням лічильника IRM-A-DUO в діапазоні об'ємної витрати газу від 4 м³/год до 200 м³/год в межах підтвердження СМС – рядка UA1.

Для проведення досліджень в діапазоні об'ємної витрати газу до максимального значення 6500 м³/год застосовувалися вторинні еталони ВЕТУ 03-01-03-11 і ВЕТУ 03-01-04-12. Вторинні еталони функціонально об'єднані в одну еталонну установку. Принцип роботи установки побудований з використанням методу сумування або ж накопичення значення об'ємної витрати газу, шляхом застосування в складі установки наборів паралельно встановлених спеціалізованих еталонних лічильників, кожен з яких отримує одиницю об'єму та об'ємної витрати газу шляхом індивідуального калібрування безпосередньо на державному первинному еталоні ДЕТУ 03-01-15 або від набору аналогічних ідентичних еталонів порівняння, які в свою чергу також застосовуються паралельно для отримання необхідного значення об'ємної витрати газу. В склад установки входять дев'ять еталонних лічильників газу.

За результатами проведення звірень визначається успішність лабораторій – учасників. Основним критерієм для оцінки є параметр ступеня еквівалентності (Degree of Equivalence) E_N , який розраховується наступним чином:

$$E_{Ni} = \left| \frac{d_i}{U(d_i)} \right| \quad (1)$$

де d_i – різниця значень між відносним відхиленням x_i та опорним значенням y_i (RV), яке визначається як середньозважене значення результатів вимірювань незалежних лабораторій за методикою, описаною в [2];

$U(d_i)$ – значення розширеної невизначеності, яке визначається на основі розширеної невизначеності відтворення одиниць об'єму та об'ємної витрати газу національними еталонами незалежних лабораторій – учасників звірень.

Отримані значення ступеня еквівалентності E_N для кожного значення об'ємної витрати газу повинні знаходитися в межах $E_N \leq 1$, що свідчить про успішність проходження звірень. На рис. 1 – 2 наведені результати міжнародних звірень лабораторій – учасників відносно опорного значення y (RV).

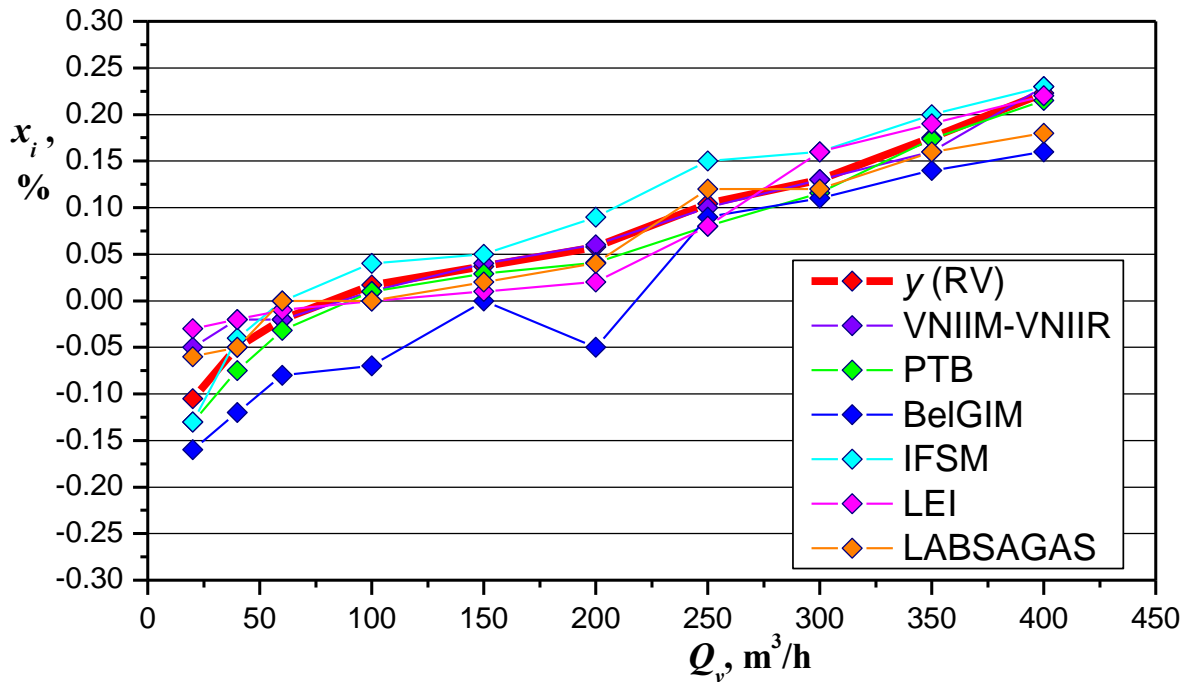


Рис. 1. Зведені результати міжнародних звірень в діапазоні об'ємної витрати газу від 20 м³/год до 400 м³/год для еталонного лічильника IRM-A-DUO G250

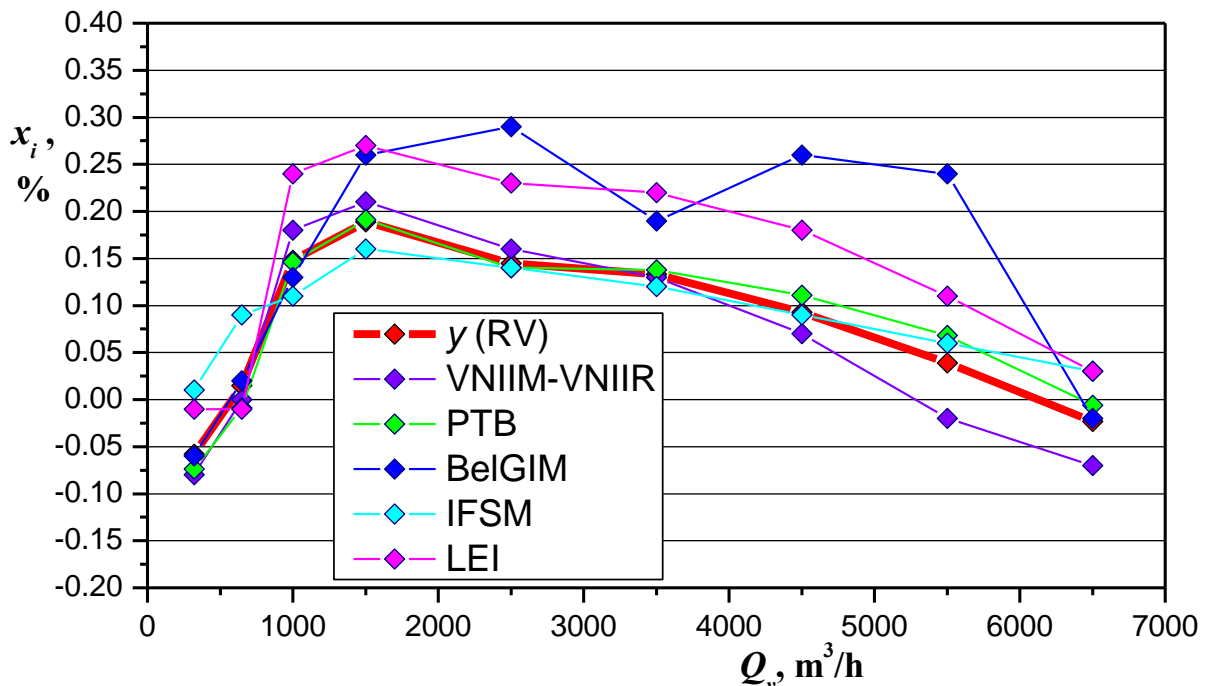


Рис. 2. Зведені результати міжнародних звірень в діапазоні об'ємної витрати газу від 320 м³/год до 6500 м³/год для еталонного лічильника TRZ G4000

В таблицях 1 – 2 наведені результати розрахунку ступеню еквівалентності E_M національного первинного еталона одиниць об'єму та об'ємної витрати газу ДЕТУ 03-01-15 та вторинних еталонів ВЕТУ 03-01-03-11 та ВЕТУ 03-01-04-12, які зберігаються в ДП «Івано-Франківськстандартметрологія».

Таблиця 1

Результати звірень в діапазоні
20 – 400 м³/год

Об'ємна витрата, м ³ /год	E_N	Результат
400	0.06	Успішно
350	0.23	Успішно
300	0.28	Успішно
250	0.48	Успішно
200	0.33	Успішно
150	0.13	Успішно
100	0.23	Успішно
60	0.20	Успішно
40	0.10	Успішно
20	0.26	Успішно
Макс. знач.	0.48	

Таблиця 2

Результати звірень в діапазоні
320 – 6500 м³/год

Об'ємна витрата, м ³ /год	E_N	Результат
6500	0.51	Успішно
5500	0.19	Успішно
4500	0.03	Успішно
3500	0.12	Успішно
2500	0.05	Успішно
1500	0.27	Успішно
1000	0.35	Успішно
650	0.69	Успішно
320	0.64	Успішно
Макс. знач.	0.69	

Висновок. За результатами участі в міжнародних звіреннях за темою COOMET.M.FF-S9 680/RU/16 «Звірення національних еталонів в області витрати і об'єму газу в діапазоні від 20 до 6500 м³/год» можна стверджувати, що національний первинний еталон одиниць об'єму та об'ємної витрати газу ДЕТУ 03-01-15 та вторинні еталони ВЕТУ 03-01-03-11 і ВЕТУ 03-01-04-12, які зберігаються ДП «Івано-Франківськстандартметрологія» еквівалентні національним еталонам інших лабораторій країн – учасників міжнародних звірень та є підставою для розширення кількості СМС – рядків в Базі даних KCDB VIPM у діапазоні об'ємної витрати газу до 7800 м³/год.

Список використаних джерел:

- [1] Mingaleev, A., Yakovlev, A., Mickan, B., Bardonov, A., Serediuk, D., Stankevicius, A., Busuladžić, I. (2020). Comparisons of national standards in the field of gas flow rate and volume, gas flow rates from 20 to 6500 m³/h. *Metrologia*, (57, No. 1A), 245-287.
- [2] Cox, M. (2002). The evaluation of key comparison data. *Metrologia*, (39), 589-595.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.25

РОЗРАХУНОК СПЕЦІАЛЬНОГО РІЖУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ

Гулієва Н.М.

канд. техн. наук, доцент

Луцький національний технічний університет

Шумік С.М.

магістр, гр. ІМмз-21

Луцький національний технічний університет

УКРАЇНА

Вибір різального інструменту, його конструкція і розміри визначаються видами технологічних операцій, розмірами оброблюваної поверхні, властивостями оброблюваного матеріалу, необхідною точністю обробки і величиною шорсткості поверхні. Основними різальними інструментами є конструкції нормалізованих і стандартизованих інструментів, для підбору яких існує багато довідників і каталогів [1]. У багатосерійному виробництві можуть застосовуватися спеціальні та комбіновані ріжучі інструменти, які проектується в індивідуальному порядку.

Виконаємо розрахунок і конструювання ріжучого інструменту для свердлильної операції Ø30 отвору обробки корпусу, в якій свердлиється отвір діаметром 17Н12 з подальшим зенкуванням до діаметра 17,75Н10 і розгортанням до діаметра 18Н9.

Метою роботи є розрахувати і сконструювати спіральне свердло з швидкорізальної сталі з конічним хвостовиком для попередньої обробки отвору завглибшки $l = 23,5$ мм в заготовці з конструкційної вуглецевої сталі з межею міцності $\sigma_v = 600$ МПа.

Будуємо профіль канавкової фрези (рис. 1).

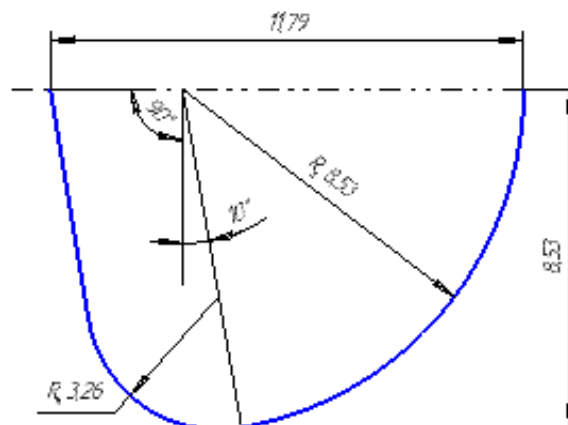


Рис. 1. Профіль канавкової фрези

Встановлюємо основні технічні вимоги на допуски до розміру свердла за ДСТУ ISO 494:2018 [3].

Граничні відхилення діаметрів свердла $D = 17,0h9 (-0,043)$ мм. Допуск на загальну довжину і довжину робочої частини свердла дорівнює подвоєному

допуску по 14 квалітету точності з симетричним розташуванням граничних відхилень $\pm IT14/2$ за ДСТУ ГОСТ 30987:2005 [4]. Граничні відхилення розмірів конуса хвостовика встановлюють за ДСТУ ГОСТ 25557:2008 (ступінь точності АТ8) [5]. Радіальне биття робочої частини свердла щодо осі хвостовика не повинно перевищувати 0,15 мм. Кути $2\phi = 118^\circ \pm 2^\circ$; $2\phi_0 = 70^\circ + 5^\circ$. Кут нахилу гвинтової канавки $\omega = 30^\circ - 2^\circ$. Ескіз хвостовика свердла наведено на рис. 2.

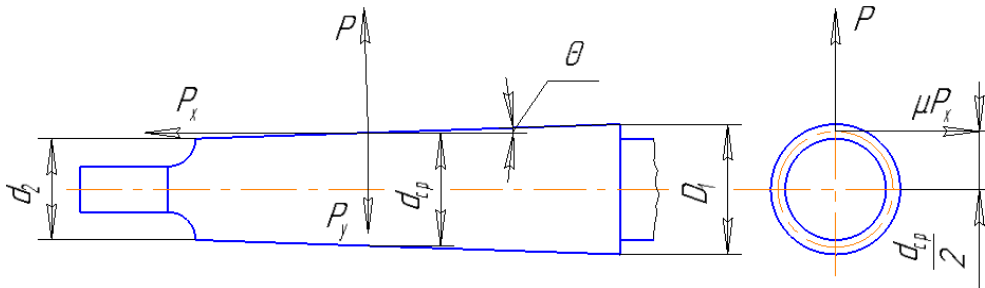


Рис. 2. Ескіз хвостовика свердла

Граничні відхилення розмірів підточування перемички ріжучої частини свердла $+0,5$ мм. Твердість робочої частини свердла 63-66 HRCe, у лапки хвостовика свердла 32-47 HRCe.

Список використаних джерел:

- [4] Режимы резания: Справочник (ред. Ю.В. Барановський). (1993). М.: Машиностроение.
- [5] ДСТУ ISO 494:2018. Свердла із циліндричними хвостовиками. Подовжена серія (ISO 494:2017, IDT).
- [6] ДСТУ ГОСТ 30987:2005. (ISO 10579:1993, IDT) Основні норми взаємозамінності. Встановлення розмірів та допусків для нежорстких деталей. [Чинний від 2006-07-01] – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 11 с.
- [7] ДСТУ ГОСТ 25557:2008. Конуси інструментальні. Основні розміри (ГОСТ 25557-2006 (ISO 296:1991), IDT; ISO 296:1991, NEQ).

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.26

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ДОЗУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ТРОТУАРНОЇ ПЛИТКИ

Цибуленко Назіра Анварівна

здобувач вищої освіти

факультету інформаційних технологій та механічної інженерії

ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Лукашук Ганна Олександрівна

асистент кафедри комп'ютерних наук,

інформаційних технологій та прикладної математики

ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

УКРАЇНА

Сьогодні все частіше стан покриття вулиць, парків, пішохідних тротуарів, ділянок біля магазинів або освітніх, яке з бетонної або асфальтобетонної суміш має дуже жакликий та потворний стан. Використання такого покриття, це не вчорашній, а позавчорашній день в технології будівництва зон, які спеціально призначені для піших прогулянок. Традиційні матеріали не відрізняються міцністю і особливою стійкістю до різких перепадів температури. В результаті виникають малопривабливі вибоїни, ями та інші незручності [1].

У давні часи для мощення доріг використовували натуральний камінь. Плоским каменем викладалися також дороги на торгових шляхах, дороги біля будинків знатних і шанованих людей, міські площі, стадіони [2].

Зараз замість натурального каменю і непрактичного асфальту застосовують тротуарну плитку. Вона є універсальним, надійним і якісним будівельним матеріалом.

Тротуарна плитка отримала величезну популярність, тому що технологічне обладнання для її укладання, надзвичайно доступне, а підготовка поверхні полягає в позбавленні від виступів і ям.

Тротуарну плитку можна сміливо використовувати і для експлуатації в містах, що відрізняються підвищеною інтенсивністю руху.

Основні переваги тротуарної плитки, порівняно з суцільним асфальтобетонним покриттям [1-3]:

- висока екологічність на відміну від асфальту покриття з тротуарної плитки не розм'якшуються в спеку і не виділяють летких нафтових продуктів;
- зазори між тротуарними плитками запобігають скупчення вологи та освіта калюж, будучи природним водовідведенням;
- штучний камінь не перешкоджає водообміну і газообміну зелених насаджень;
- довговічність, камінь, нехай навіть і створений людиною, матеріал зносостійкий і дуже довговічний, а навіть якщо десь навантаження на неї виявляється занадто високим, виправити ушкодження не представляє великої проблеми.

В Україні тротуарна плитка з'явилася приблизно років двадцять тому. В процесі її виробництва найчастіше використовувався метод лиття бетону в

спеціальні форми з пластику. Зараз у промислових умовах тротуарна плитка виробляється наступними способами:

- вібропресуванням;
- вібролиттям;
- гіперпресуванням;
- гарячим пресуванням.

Процес виробництва тротуарної плитки складається з таких найбільш важливих етапів:

- перший етап - це підготовка самих форм та приготування бетонної суміші;
- другий етап - це формування тротуарної плитки;
- третій етап - витримка отриманих виробів в формах протягом 24 годин;
- четвертий етап - заключним етапом виробництва є розпалубка виробів;
- п'ятий етап - упаковка і зберігання.

При виробництві тротуарної плитки спочатку необхідно визначити з якої сировини буде виготовлятися тротуарна плитка, і за якою рецептурою. Економічно вигідніше використовувати в якості інертних і заповнювачів, сировину яке виробляється регіоні. У зв'язку з цим фактором рецептури виробництва тротуарної плитки може відрізнятися в залежності від регіону [4].

На сьогоднішній день сучасні виробництва з великими потужностями намагаються задовольнити попит та бути конкурентоспроможними, тому використовують для виготовлення тротуарної плитки - спосіб вібропресування.

Тротуарна плитка виготовлена методом вібропресування відрізняється міцністю до значних навантажень, має широкий спектр використання. Вібропресована бетонна бруківка застосовується для укладання пішохідних доріжок и тротуарів, а також и для тих місць, де передбачається рух легкових автомобілів, як в місті, так и на замських об'єктах.

Фізико-технічні параметри тротуарної плитки [5]:

- міцність бетону виробів на стиск, міцність на розтяг при згині, форму та геометричні розміри, стираниість, марку бетону за морозостійкістю, колір приймають за проектом будівництва і зазначають у замовленні споживача.
- значення нормованої відпускної міцності бетону виробів повинно складати не менше ніж 90 % від класу бетону за міцністю при стиску в холодний період року та не менше ніж 70 % – в теплий період року.

Найважливішим етапом виробництва тротуарної плитки є приготування розчину бетонної суміші, яка включає наступні складові:

- відсів;
- цемент;
- річковий пісок;
- спеціальні пластифікатори та домішки;
- вода.

Для вібропресування використовують напівсуху, жорстку суміш бетону, на основі цементу та інертних матеріалів. Дуже важливим моментом є підбір правильної рецептури, і співвідношення вода-цемент, так як отриманий виріб, після вилучення з матриці, не повинен розсипатися, а навпаки зберігати форму під час подальшого набору твердості. А для цього потрібно враховувати щоб суміш не була занадто твердою (якщо в суміші занадто мало води, після вилучення з матриці, виріб розшарується), або занадто вологою (виріб розпливеться по піддону).

Головною задачею контролю дозування компонентів бетонної суміші тротуарної плитки є отримання достовірної управлінської інформації по роботі бетонозмішувача, з метою отримання продукції високої якості.

Контроль дозування компонентів бетонної суміші тротуарної плитки полягає:

- в отриманні достовірної про процес дозування;
- у вимірюванні вхідних компонентів і готової суміші;
- в обліку випуску готової продукції;
- визначення реальної собівартості готової продукції з урахуванням матеріальних та інших витрат.

Інформаційно-вимірювальна система контролю параметрів дозування матеріалів при виробництві тротуарної плитки (рис. 1) для приготування бетонної суміші проводить дозування складових бетонної суміші згідно рецепту, який зберігається в пам'яті, кількість рецептів необмежена. Інформація про хід процесу відображається на пульті оператора, формує звіти та архівацію даних. Процес дозування і завантаження компонентів, контролюється вагами, для кожної складової бетонної суміші. Система сигналізує про стан виконавчих механізмів та аварійні ситуації.

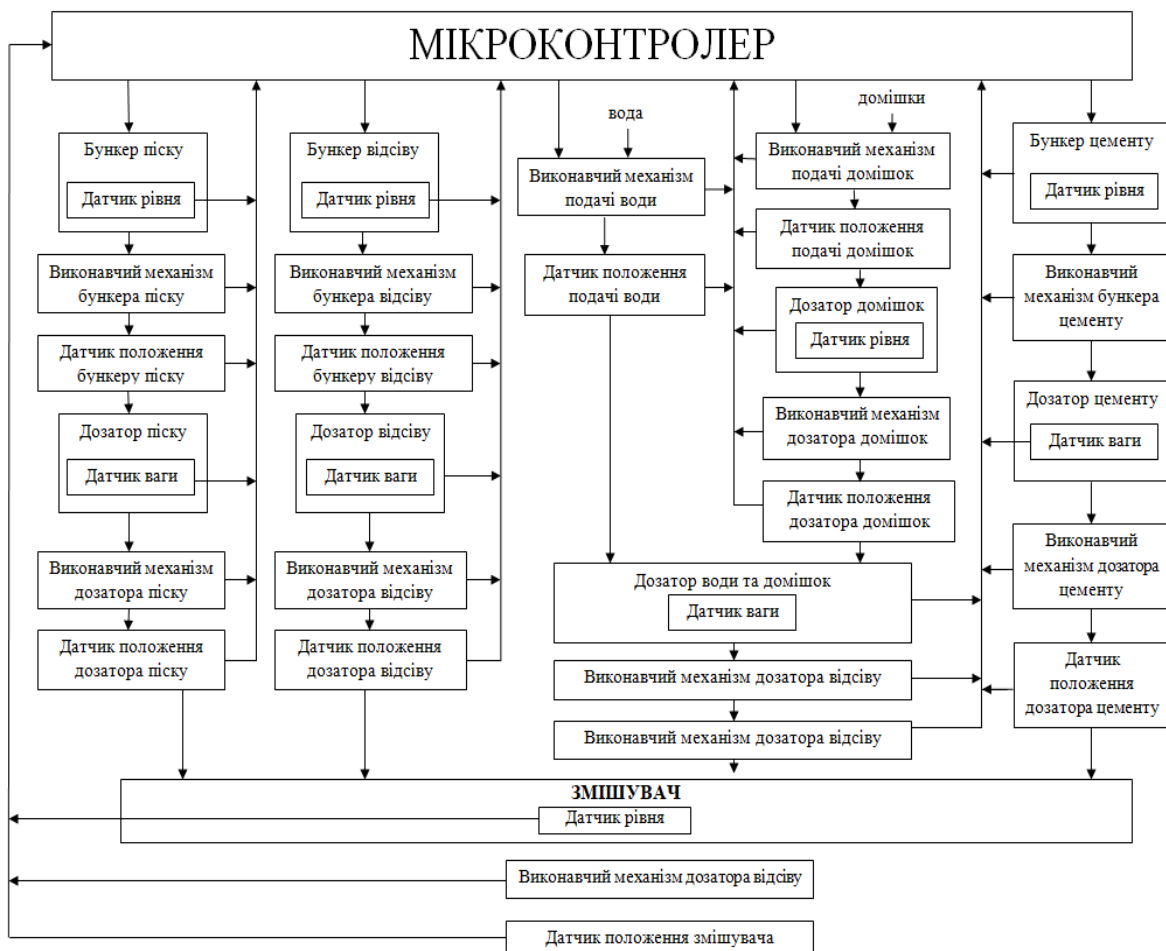


Рис. 1. Структурна схема інформаційно-вимірювальної системи контролю параметрів дозування матеріалів при виробництві тротуарної плитки

Отже визнавчись з рецептом, проводимо дозування компонентів в бетонозмішувач, для виробництва тротуарної плитки. Змішувач, вузол у вигляді барабана, який перемішує компоненти бетонної суміші (пісок, відсів, домішки з

водою та цемент), для створення напівсухої суміші. Перемішування примусове, відбувається за допомогою обертових лопаток. Це відбувається за наступним алгоритмом: за допомогою виконавчих механізмів відкриваються бункер піску, відсіву, цементу. Які надходять у дозатори, де відбувається зваження компонентів бетонної суміші, згідно рецепту. Відбувається дозування та завантаження в барабан змішувача та проводиться попереднє змішування. Потім відкриваються виконавчі механізми й подаються вода та домішки, які завантажуються разом у дозатор води та домішок. Відбувається процес зваження та подача до змішувача. Після чого відбувається остаточне змішування, і готова напівсуха суміш вивантажується на стрічковий транспортер у форми. Транспортер переміщує суміш в бункер завантаження, в уже спустошений змішувач, знову додаються усі компоненти - процес повторюється. Роблячи процес виготовлення тротуарної плитки безперервним.

У роботі було проведено дослідження виробництва тротуарної плитки та визначені її основні фізико-технічні параметри.

Інформаційно-вимірювальна система контролю параметрів дозування матеріалів при виробництві тротуарної плитки дозволяє отримувати великі партії виробів високої якості. Така плитка має низьке водо-цементне співвідношення та забезпечує додатковий захист виробу.

Виготовлена вібропресована плитка забезпечить стійкість до найвищих механічних і фізичних дій. Завдяки точному дозуванню та жорсткому дотриманню рецепту, готова продукція буде мати рівномірне фарбування стійке до ультрафіолетових променів, стійке до стирання та вицвітання, тому колір тротуарної плити буде зберігається довго та мати первісний вигляд в умовах найжорсткішої експлуатації.

Список використаних джерел:

- [1] Тротуарна плитка - унікальний матеріал з масою переваг. Вилучено з <http://uplitka.com/ua/index.php?route=pavblog/blog&id=149&page=36>.
- [2] Будівництво доріг: з давнини до наших днів. <http://ukr.granite.ua/suchasne-budivnytstvo-dorig-majbutnye-za-granitom>.
- [3] Шевченко, В. О. (2014). Стан і перспективи розвитку ринку будівельних матеріалів в Україні. *Електроний журнал «Ефективна економіка»*, (6). Вилучено з <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=3124>.
- [4] Смирнов, Д. С., Гараев, Т. Р. & Хамитов, А. Р. (2017). Способы оптимизации составов бетонов. *Вестник технологического университета*, (2), 65-67.
- [5] Будівельні матеріали. Вироби бетонні. Тротуарні неармовані. Технічні умови. ДСТУ Б В.2.7-145:2008. (2008)/ Київ. Мінрегіонбуд України.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.27

РОЗРОБКА МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ, ЩО БАЗУЮТЬСЯ НА ВИКОРИСТАННІ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ В ЧУТЛИВИХ ЕЛЕМЕНТАХ ЇХ КОМПОНЕНТІВ

ORCID ID: 0000-0003-1254-4403

Пономарьова Олена Анатоліївна

канд.техн.наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерних наук,
інформаційних технологій та прикладної математики

ДВНЗ Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Русакова Ілона Романівна

здобувач вищої освіти факультету інформаційних
технологій та механічної інженерії

ДВНЗ Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

УКРАЇНА

При вирішенні різних завдань, пов'язаних з дослідженням і розробкою деяких об'єктів або процесів, виникає необхідність отримання певної інформації, як про параметри об'єкта, так і про можливі зовнішні впливи. Для отримання зазначеної інформації служать різні вимірювальні пристрої - датчики, що сприймають зміну параметрів, за якими здійснюється управління процесом, а також перетворюють вимірювану величину в форму, зручну для подальшої обробки і передачі [1, 2, 3].

Застосування нових технологій в галузі створення і впровадження комп'ютерних систем в будівництві, геологорозвідці і на виробництві вимагає нового підходу до отримання та обробки інформації від первинних перетворювачів, які забезпечували б використання датчиків невисокої вартості з поліпшеними точнісними характеристиками і максимальною швидкістю отримання інформації про досліджуваний процес.

Оптимальним з точки зору розв'язуваної задачі є використання механічних перетворювачів - резистивних, індуктивних, ємнісних для визначення кутових параметрів викривлення свердловини. Інформація з забою від первинних перетворювачів може надходити по різних каналах зв'язку - гідравлічному, акустичному, електромагнітного, кабельному. Кабельний канал зв'язку широко використовується в інформаційно-вимірювальних системах «Буріння». А в зв'язку з використанням ЕОМ, кабельний канал зв'язку знаходить все більше застосування.

Живлення датчиків може здійснюватися синусоїдальною напругою або мати імпульсне збудження. Імпульсне живлення має ряд переваг в порівнянні з синусоїдальним:

- можливість отримання інформації за час дії імпульсу збудження;
- забезпечення необхідного режиму енергозбереження;
- високу завадостійкість.

Перетворення сигналів від параметричних датчиків в основному здійснюється або мостовим способом, або способом на основі генераторної вимірювальної схеми [4, 5]. Останній спосіб краще через більш високу

чутливість, але поступається мостовому за швидкістю.

Відомий спосіб і пристрій детектування положення, в якому датчик індуктивного типу застосовується в якості елемента керування в релаксаційному ланцюгу генератора [6]. При подачі на датчик електричного імпульсу час спаду перехідної напруги використовують для модуляції частоти імпульсного генератора. Утворена на виході схеми частота визначається положенням електропровідного або феромагнітного об'єкту.

Недоліком даного способу є обмеження швидкодії і невисока точність вимірювання.

Відомий спосіб перетворення сигналів від датчиків індуктивного і резисторного типів складається з паралельно з'єднаних індуктивності L , резистора R і діода D [7]. Подача електричного імпульсу на з'єднанні паралельно індуктивність, опір і діод призводить до коливального перехідного процесу. Джерелом інформації служить тривалість перехідного процесу. Пристрій, що реалізовує даний спосіб перетворення сигналів, має високу швидкодію, але в силу перетворення первинного сигналу по схемі «параметр датчика - тривалість імпульсу - амплітуда імпульсу - код» зменшується точність вимірювання.

В [8] описана робота ферозонда з імпульсним збудженням. Джерелом інформації про вимірюваний параметр служить амплітуда вихідного сигналу.

Пропонується для визначення кутових параметрів свердловини (α , θ , φ), використовувати параметричні датчики з імпульсним живленням. Як метод визначення кутів просторової орієнтації використовувати характеристики перехідних процесів в чутливому елементі датчика.

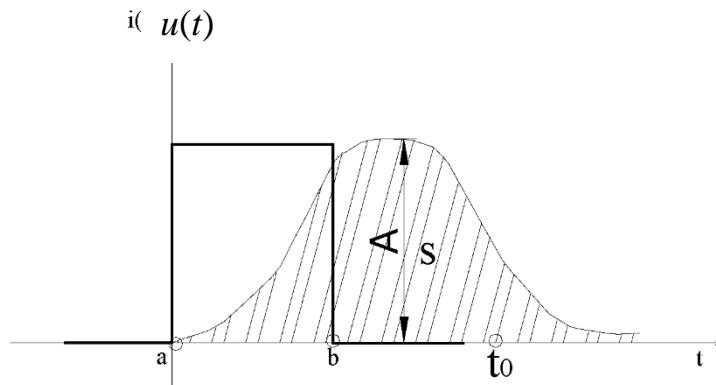
Більшість аналогових датчиків з достатнім ступенем точності можуть бути описані диференціальними рівняннями першого і другого порядків [2, 4, 5]. Джерелом інформації про вимірювану величину при використанні таких датчиків служить, як правило, амплітуда вихідного сигналу.

Пропонується метод отримання інформації про вимірювану величину по площі відгуку вихідного сигналу при імпульсному живленні датчика.

Ґрунтуючись на рішенні диференціального рівняння другого порядку, яке є математичною моделлю первинного перетворювача при паралельному з'єднанні елементів, отримаємо залежність інформаційного параметра у вигляді:

$$u(t) = \begin{cases} 0, \text{ при } 0 \leq t \leq a, \\ \frac{A}{C(\alpha_2 - \alpha_1)} \left[\frac{\alpha_2 - \alpha_1}{\alpha_1 \alpha_2} + \frac{1}{\alpha_2} e^{\alpha_2(t-a)} - \frac{1}{\alpha_1} e^{\alpha_1(t-a)} \right], \text{ при } a \leq t \leq b, \\ \frac{A}{C(\alpha_2 - \alpha_1)} \left\{ \frac{e^{\alpha_2 t}}{\alpha_2} \left[e^{-\alpha_2 a} - e^{-\alpha_2 b} \right] + \frac{e^{\alpha_1 t}}{\alpha_1} \left[e^{-\alpha_1 b} - e^{-\alpha_1 a} \right] \right\}, \text{ при } t > b \end{cases} \quad (1)$$

Графік функції $u=u(t)$ (рис. 1) має вигляд:

Рис. 1. Графік функції $u=u(t)$

Обчислимо площу S функції $u = u(t)$:

$$\begin{aligned}
 S &= \int_a^b \frac{A}{C(\alpha_2 - \alpha_1)} \left[\frac{\alpha_2 - \alpha_1}{\alpha_1 \alpha_2} + \frac{1}{\alpha_2} e^{\alpha_2(t-a)} - \frac{1}{\alpha_1} e^{\alpha_1(t-a)} \right] dt + \\
 &+ \int_b^{+\infty} \frac{A}{C(\alpha_2 - \alpha_1)} \left\{ \frac{e^{\alpha_2 t}}{\alpha_2} \left[e^{-\alpha_2 a} - e^{-\alpha_2 b} \right] + \frac{e^{\alpha_1 t}}{\alpha_1} \left[e^{-\alpha_1 b} - e^{-\alpha_1 a} \right] \right\} dt = \\
 &= \frac{A}{C(\alpha_2 - \alpha_1)} \left\{ \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{\alpha_1 \alpha_2} (b-a) + (e^{\alpha_2(b-a)} - 1) - \frac{1}{\alpha_1^2} (e^{\alpha_1(b-a)} - 1) - \right. \\
 &\left. - \frac{1}{\alpha_2^2} (e^{\alpha_2(b-a)} - 1) - \frac{1}{\alpha_1^2} (1 - e^{\alpha_1(b-a)}) \right\} = \frac{A}{C(\alpha_2 - \alpha_1)} \frac{(\alpha_2 - \alpha_1)}{\alpha_1 \alpha_2} (b-a)
 \end{aligned} \tag{2}$$

Так як добуток коренів α_1 і α_2 має вигляд, $\alpha_1 \alpha_2 = \frac{1}{LC}$ то остання формула приймає форму

$$S = A(b-a)L \tag{3}$$

Формула (3) показує, що при паралельному з'єднанні елементів площа відгуку вихідного сигналу залежить від амплітуди A , ширини імпульсу $(b-a)$ і індуктивності котушки L .

Висновки. Запропонований метод визначення вимірюваної величини за площею відгуку вихідного сигналу можна використовувати для створення датчиків кутів нахилів зі змінною ємністю або індуктивністю.

Даний метод був реалізований при дослідженні сигналів ферозондового перетворювача азимута. При цьому досліджувалася інформація, що виникає при перехідних процесах в контурі, утвореному обмоткою ферозонда з послідовно з'єднаною ємністю і активним опором.

Список використаних джерел:

- [1] Івашин, А.Ф. & Попов, І.А. (2017). Датчик нестационарных перемещений электропроводящих

- объектов. *Датчики и системы*, (1), 63 – 67.
- [2] Лавренова, Д. Л. & Хлистов, В.М. (2016). Основы метрології та електричних вимірювань. НТУУ «КПІ». Вилучено із <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/15988>.
- [3] Нестерчук, Д.М., Квітка, С.О. & Галько, С.В. (2017). *Методи і засоби вимірювань електричних та неелектричних величин*. Мелітополь: Люкс.
- [4] Морозова, Е.С. (2018). *Алгоритмическая коррекция информационных сигналов в инклинометрических системах на основе верификации значений калибровочных параметров* (диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук). Уфимский государственный авиационный технический университет. Уфа, Россия.
- [5] Поляк, Б.Т., Хлебников, М.В. & Рапопорт, Л.Б. (2019). *Математическая теория автоматического управления*. Москва: ЛЕНАНД.
- [6] *Position detector apparatus and method utilizing a transient voltage waveform processor: nam. 5198764 A* (1993). USA.
- [7] *Способ и устройство преобразования сигналов от датчиков индуктивного и резисторного типов: пат. 2168728*. (2001). Москва: Российское агентство по патентам и товарным знакам.
- [8] Мирошников, В. В. & Шевченко, А. И. (1997). Проектирование дифференциального феррозонда. *Вісник Східноукраїнського державного університету*, (4), 135 – 140.
-

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.28

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ВІБРОПЛОЩАДКИ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

ORCID ID: 0000-0002-6543-0701 **Делембовський Максим Михайлович**
канд. техн. наук, доцент кафедри машин і обладнання технологічних процесів
Київський національний університет будівництва і архітектури

ORCID ID: 0000-0002-6166-8966 **Клименко Микола Олександрович**
канд. техн. наук, доцент кафедри машин і обладнання технологічних процесів
Київський національний університет будівництва і архітектури

ORCID ID: 0000-0003-3881-1581 **Корнійчук Борис Валерійович**
канд. техн. наук, доцент кафедри основ професійного навчання
Київський національний університет будівництва і архітектури

УКРАЇНА

Вібраційні машини широко використовуються в будівельній індустрії при виготовленні бетонних та залізобетонних виробів. Домінуюче місце серед вібраційних машин займають вібраційні майданчики. Ефективність їх роботи в значній мірі залежить від достатньо конкретного врахування діючих сил системи та надійності роботи елементів вібромашин. Підвищення надійності і ефективності вібромашин досягається впровадженням комплексу заходів на всіх етапах створення (проекування, конструювання, виготовлення та експлуатації) вібромашин. Одним із важливих аспектів забезпечення надійності вібромашин являється визначення напрацювання на відмову елементів машини на стадії експлуатації та розробка на цій основі відповідних рекомендацій. Разом з тим на сучасному етапі рекомендації щодо надійності вібраційної техніки практично відсутні. Тому дослідження надійності на стадії експлуатації вібромашин представляє собою актуальну задачу, що і є предметом даних досліджень [1-7].

Під час виконання роботи з моделювання оцінки надійності вібраційних машин, на основі нечіткої моделі є необхідністю представлення у вигляді нечітких мереж, елементи і сукупності елементів яких реалізують різні компоненти нечітких моделей і етапи нечіткого виведення. [6]

У своїй роботі Лотфи Аскер Заде представив нечітку продукційну модель наступним чином:

$$(i): Q; P; A \Rightarrow B; S; F; N$$

Q - сфера застосування нечіткої продукції;

P - умова активізації ядра нечіткої продукції;

A - умова ядра (антецедент);

B - висновок ядра (консеквент);

S - метод визначення кількісного значення ступеня істинності висновку ядра;

F - коефіцієнт впевненості нечіткої продукції;

N – пост умовою продукційних правила.

Виходячи з раніше встановлених об'єктів та понять розглядаємо системи, а саме вібромайданчиків, необхідно сформулювати відповідні лінгвістичні змінні:

Д – електродвигун;
 С – синхронізатор;
 М – муфта;
 П – підшипник (вальниця);
 К – карданний вал;
 О – опора;
 Р – рама (вібротумба).

Вихідною лінгвістичною змінною приймаємо V – рівень настання відмови.

Визначаємо терм-множини для вхідних та вихідних лінгвістичних змінних. Для вхідних лінгвістичних змінних $K, П, Д$ – введемо терм-множини {критично низька, низька, середня, висока, критично висока}, для C, M, O, P – {низька, середня, висока}. Терм-множини вихідної лінгвістичної змінної описують рівень виявлення відмов – {відсутній, малоімовірний, низький, достатньо високий, критично високий}.

Рівень настання відмови вібромайданчика оцінюється в процесі нечіткого виведення, використовуючи велику кількість нечітких правил, складових в сукупності бази знань даної предметної області, які представляються у вигляді:

$$\text{Якщо}(x_1 \text{ це } A) \text{ та } (x_2 \text{ це } B), \text{ то } (y \text{ це } C)$$

де A, B, C - це лінгвістичні значення, ідентифіковані нечітким способом через відповідні функції приналежності для змінних x_1, x_2 і y .

В результаті проведеного дослідження було визначено нечітка база знань, представлена у виді певних правил (рис 1).

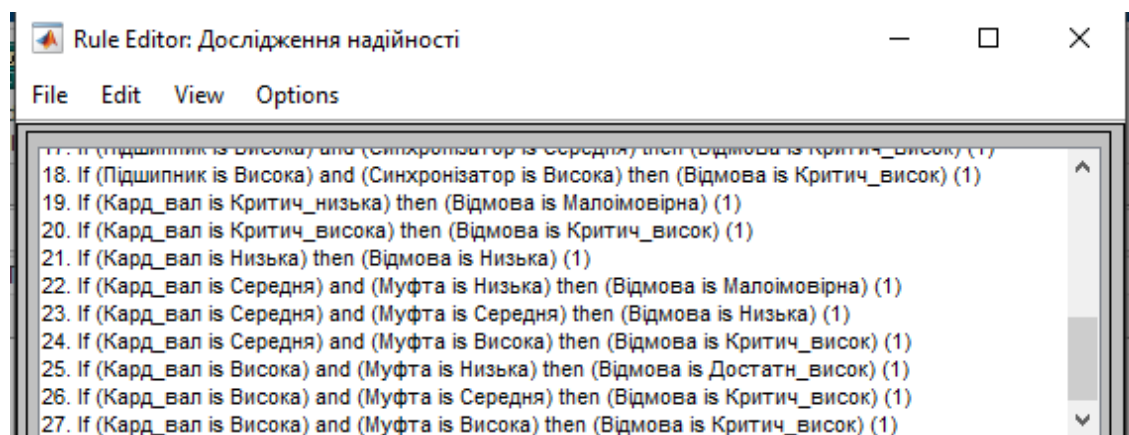


Рис. 1. База правил нечіткої логіки

Для створення методики оцінки відмов необхідно розробити експертну систему, яка була б реалізована у вигляді системи нечіткого виведення і дозволяла визначати величину ризику на основі суб'єктивних оцінок всіх рівнів відмов. Для подальшого моделювання такого роду системи використовується програмний інструментарій Fuzzy Logic Designer, що представляє собою пакет розширення MATLAB b2020, що містить інструменти для проектування систем нечіткої логіки.

Для відображення виділених нечітких підмножин лінгвістичних змінних скористаємося ними. Параметри вхідних функцій приналежності наведені на рис. 2.

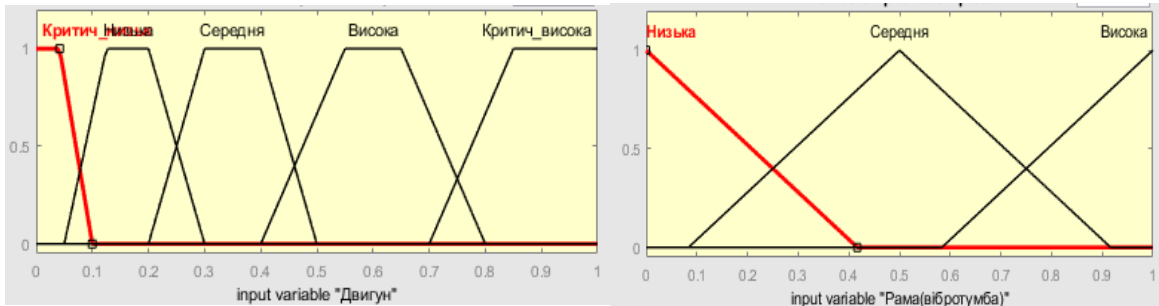


Рис. 2. Параметри вхідних лінгвістичних змінних

Реалізована в середовищі MATLAB схема описаної системи нечіткого виведення приведена на рис. 3.

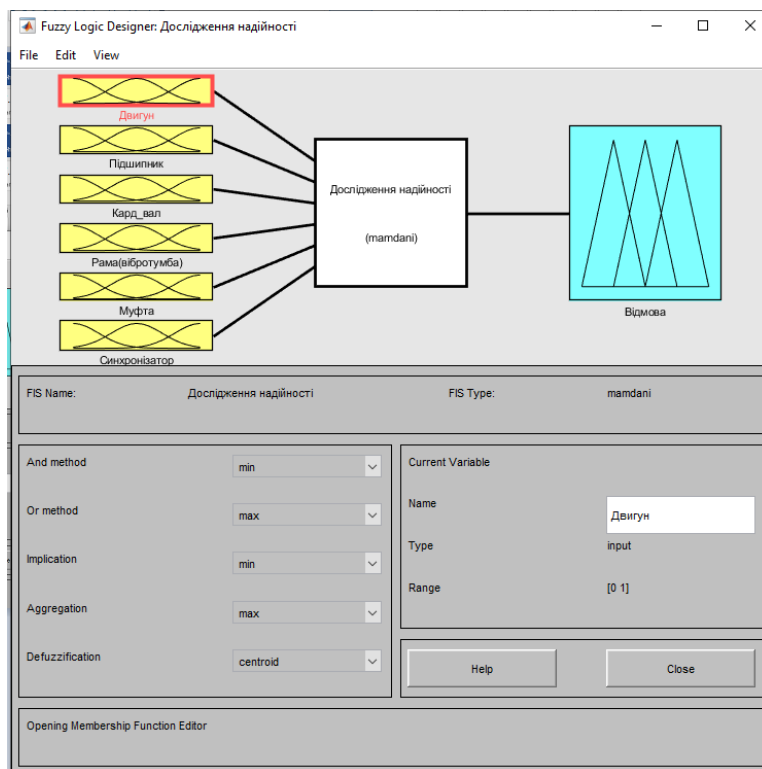


Рис. 3. Схема системи нечіткого виведення в середовищі MATLAB

При виконанні відповідного розрахунку попередньо можна припустити, основується на певних дослідження та спостереженнях, що маємо вхідні дані, а саме:

1. Двигун – імовірність відмови 0,2
2. Підшипники – імовірність відмови 0,7
3. Карданні вали – імовірність відмови 0,7
4. Рама (вібротумба) – імовірність відмови 0,1
5. Муфти – імовірність відмови 0,4
6. Синхронізатор – імовірність відмови 0,25

Таким чином, враховуючі відповідні коефіцієнти отримуємо результати побудови нечіткої логіки, які будуть в даному випадку основані на визначених 27 правилах, згідно яких загальний коефіцієнт настання відмови вібротумбачика становитиме 0,624 (рис. 4).

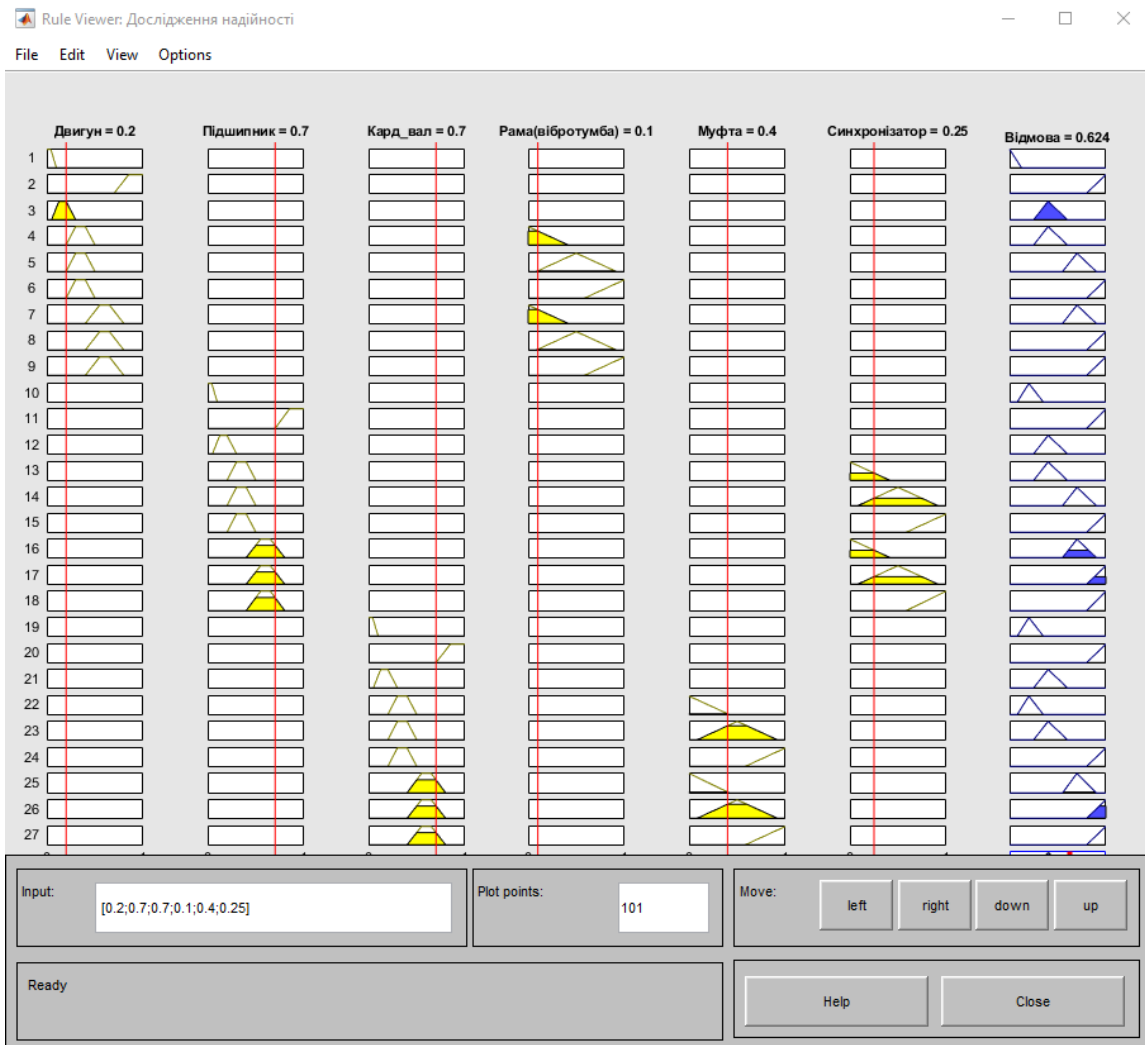


Рис. 4. Результати розрахунку нечіткої логіки для 27 правил

Відповідно, виходячи з даного діапазону значень, можна стверджувати, що рівень виникнення відмови вібромайданчика знаходиться на «Достатньо високому» рівні.

Розглянута в даній роботі реалізація в середовищі MATLAB, а саме з використанням модуля Fuzzy Logic Designer, нечіткої моделі оцінки виявлення відмов в роботі вібромайданчика є актуальною задачею, так як фізичні процеси які відбуваються під час роботи цих майданчиків впливають на їх працездатний стан. Відмова в роботі вібромайданчика призводить до простою всієї технологічної лінії та псування бетонної суміші яка вже подана на лінію [7]. В свою чергу такий підхід в цілому дає чіткіше уявлення на які складові елементи необхідно більше приділяти увагу під час ремонту та обслуговування вібромайданчиків.

Отже, підсумовуючи можна сказати наступне, що в даному прикладі основний акцент необхідно звернути на таке складові вібромайданчиків як карданні вали та підшипники (вальниці). Це суттєво може покращити результати працездатності обладнання в цілому. Але для більш точнішого розрахунку необхідно чіткіше підбирати параметри під ті умови та конкретне обладнання яке працює безпосередньо в цеху даного підприємства.

Список використаних джерел:

- [1] Делембовський, М., & Клименко, М. (2020). Забезпечення надійності вібраційних майданчиків будівельної індустрії з урахуванням методів аналізу. *Збірник наукових праць ЛОГОС*, 26-28. <https://doi.org/10.36074/09.10.2020.v2.06>
- [2] Назаренко, І.І., Свідерський, А.Т. & Делембовський, М.М. (2013). Дослідження надійності карданних валів вібромашин будівельної індустрії. *Вібрації в техніці та технологіях. ВНАУ*. (3 (71)), 72–77.
- [3] Делембовський, М., & Клименко, М. (2020). Методи підвищення надійності та ефективності вібраційних машин будівельної індустрії. *Матеріали конференцій МЦНД*, 48-49. <https://doi.org/10.36074/23.10.2020.v1.04>.
- [4] Свідерський, А.Т., & Делембовський М.М. (2010) Критерії оцінки якості віброплощадок. *Техніка будівництва. Київ КНУБА*. (24), 24–27.
- [5] Назаренко, І. І., & Делембовський, М. М. (2013). Забезпечення надійності віброущільнюючих машин при проектуванні, конструюванні, виготовленні та експлуатації. *Теорія і практика будівництва*, (11), 60-63.
- [6] Делембовський, М., Терентьев, О., & Шабала, Є. (2020). ТЕХНОЛОГІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ СЕРЕДОВИЩА МАТЛАВ В ДОСЛІДЖЕНІ МОДЕЛІ ЗАГРОЗ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ. *ЛОГОС. ОНЛАЙН*.
- [7] Назаренко, И., Свидерский, А. Т., & Делембовский, М. М. (2015). Исследование надежности вибромашин строительной индустрии. *Механизация строительства*, (3), 44-49.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.29

СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗНАЧЕННЯ ПРОДАЖУ ТОВАРУ

Шиманський Владислав Олегович

здобувач вищої освіти
факультету ринкових, інформаційних та інноваційних технологій
Київський національний університет технологій та дизайну

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:

Катаєва Є.Ю.

канд. техн. наук,
доцент кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем
Черкаський державний технологічний університет

УКРАЇНА

Актуальність. Інтернет з абстрактної всесвітньої комп'ютерної мережі все більше перетворюється в повсякденно використовуваний інформаційний канал. Багато компаній відкривають свої представництва в інтернеті—корпоративні сайти. Інші компанії переносять повністю в інтернет свій бізнес. Постійно зростає вплив інтернету на економіку. Люди все більше воліють купувати товари в інтернет-магазинах, спілкуватися з друзями через інтернет та читати інтернет-газети і журнали. Швидко зростаюча інтернет-аудиторія є новим ринком збуту для компаній самого різного профілю. Відсутність географічних бар'єрів для реклами і розповсюдження товарів і послуг привертає в інтернет-бізнес нові підприємства.

Ефективним інструментом торгівлі стає інтернет додаток, здатний привернути увагу самої різнобічної аудиторії. Як і будь-який інший маркетинговий інструмент, заснований на принципі безпосереднього відгуку, перш за все він повинен зацікавити відвідувача, а потім спонукати його на певні дії, зокрема придбання пропонованого сайтом комерційного продукту. Буває так, що власники таких інтернет-додатків не можуть закуповувати товари у великій кількості, так як місце на складі і фінанси можуть бути обмежені. Тому необхідно спрогнозувати який товар буде затребуваний в майбутньому. Такого виду інформація буде корисна всім, будь то велика організація або один власник. Використовуючи інтернет-магазин можна автоматизувати прогнозування продажу, що допоможе своєчасно поповнювати запаси потрібних товарів. Завдяки цьому можна уникнути перебоїв в продажах.

Зростання списку найменування продукції, що продається змусило багато торгових організацій шукати нові підходи в прогнозуванні обсягів продажу. Можна було шляхом детального аналізу спрогнозувати продаж десятків видів товару, але зробити це з сотнями, а тим більше тисячами рядів неможливо. При цьому для будь-якої компанії, яка претендує на місце на ринку, необхідно будувати прогнози продажів для всіх, або хоча б найбільш поширених видів товару, в іншому випадку вона б відчувала значні фінансові втрати.

Все вищесказане обумовлює той факт, що в сучасних умовах якісне управління економічними системами різних рівнів можливе тільки на основі використання ефективного механізму прогнозування та планування, що

дозволяє передбачити і оцінювати наслідки прийнятих рішень, а також розробляти перспективні програми розвитку.

Мета. Аналізувати систему прогнозування значення продажу товару магазину оргтехніки та розглянута можливість збільшення точності прогнозів продажу у чинній системі прогнозування.

Предметом дослідження є сукупність теоретичних, методичних і практичних положень, що визначають процеси дослідження ефективності прогнозування.

Об'єкт дослідження. Система прогнозування значення продажу товару магазину та її аналоги.

Методи дослідження. Під методами прогнозування слід розуміти систему прийомів і спосіб мислення, що дозволяють на основі аналізу ретроспективних даних, екзогенних (зовнішніх) і ендогенних (внутрішніх) зв'язків об'єкта прогнозування, а також їх вимірювань в рамках даного явища або процесу вивести судження певної достовірності щодо його (об'єкта) майбутнього розвитку.

Ступінь дослідження. В основі розробки планів знаходиться прогноз, тобто система аргументованих уявлень про напрямки розвитку і майбутній стан організації та її оточення. У найпростішому випадку прогноз являє собою твердження про можливість або неможливість тої чи іншої події. Складання прогнозів є прогнозування.

В даний час існує більше 150 методів прогнозування, але в цілому вони вкрай суб'єктивні і жоден з них не універсальний. Тому прогнози доповнюються певними припущеннями про те, що розвиток ситуації буде відбуватися саме так, а не інакше. Коли матеріалів для певних висновків недостатньо, допущення використовуються в якості самостійного інструменту прогнозування.

В основі програмування діяльності підприємства знаходиться програмно-цільове планування. Програмно-цільове планування – це один з видів планування, в основі якого лежить орієнтація діяльності на досягнення поставлених цілей.

Можна вважати, що прогнозування є чи не основною метою і завданням великого числа фахівців, що займаються аналізом даних. Сучасні методи статистичного прогнозування дозволяють з високою точністю прогнозувати практично всі можливі показники.

Основні висновки. Процес управління підприємством є безперервну розробку управлінських рішень та застосування практично. Саме від ефективності розробки цих рішень значною мірою залежить успіх справи. І відповідно як починати якусь справу, необхідно визначити мету своїх дій. У процесі виробництва керівництву підприємства найчастіше доводиться мати саме справу із критичними проблемами, і тому зажадав від того скільки оптимально приймається рішення, від якого залежатиме кінцевий фінансовий результат підприємства. Тому потреба рішенні виникає лише за наявності якоїсь проблеми, тому що у загальному, вигляді характеризується кількома станами — заданим (бажаним) і фактичним (прогнозованим), то саме прогнозування буде відправною точкою для процесу управлінського рішення. Неузгодженість між цими схожими станами зумовлює саме необхідність прийняття управлінського рішення та контролю над його реалізацією. Щоб прогнозування було найбільш ефективним, мета повинна прагнути бути конкретними і та вимірними. Тобто в кожній меті має існувати критерій, який може оцінити рівень досягнення цієї

мети. Без таких критеріїв неможлива реалізація однієї з основних функцій управління це контролю. Виходячи із цього, можна дійти до невтішного висновку, що мета, ступінь досягнення якої можна б кількісно виміряти, завжди має буде краще мети, сформульованої лише вербально. Прогнозування — це насамперед вміння передбачити, аналізувати ситуації та очікування ходу і зміни у майбутньому. Оскільки через це кожне рішення — це саме проекція у майбутнє, а майбутнє відповідно містить елемент як такої невизначеності, тому важливо вірно знайти ступінь ризику, з яким пов'язана саме реалізація прийнятих вирішень.

Список використаних джерел:

- [1] Баканов І.І. & Шеремет А.Д. (2007) Теорія економічного аналізу., 340. Вилучено з: <http://eprints.kname.edu.ua/12291/1/TEA.pdf>.
- [2] Воронкова В.Г. (2006) Планування та прогнозування в умовах ринку. – Навчальний посібник., 608. Вилучено з: <https://my.b-ok.as/book/3099227/2f2872>.
- [3] Дячун О. Д. (2016) Прогнозування продажу та його методи в системі управління підприємством / Сучасні соціально-економічні проблеми теорії та практики розвитку економічних систем: колективна монографія., 129-150. Вилучено з: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/21275>.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.30

СИСТЕМНИЙ ГАЗОТЕМПЕРАТУРНИЙ МОНІТОРИНГ ОСУШЕНИХ ТОРФОВИЩ

ORCID ID: 0000-0002-7584-8116

Гвоздевич Олег Васильович

молодший науковий співробітник

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України

УКРАЇНА

Дане повідомлення стосується методики проведення газотемпературного моніторингу осушеного торфовища і може бути використана для оптимального розміщення свердловин (шурфів) призначених для дегазації і гасіння торфовищ, а також для більш якіснішого виокремлення ділянок, на яких плануються дії з гасіння при самозагоранні масиву.

У літературі описані методики, які включають проведення температурного зондування та газової зйомки [1, 2, 3 та ін.] у приповерхньому шарі геологічних і техногенних масивів з прив'язкою точок дослідження на місцевості, проведення кількісної оцінки газовиділення на поверхні, наприклад, полігону твердих побутових відходів та якісної оцінки утворення в товщі відходів біогазу; проведення геохімічних опробувань, наприклад, приповерхневих вод, ґрунту для встановлення підземного джерела горіння при проведенні геотехнологічних процесів підземної газифікації вугілля або збільшення нафтовіддачі, шляхом теплового впливу на пласт; проведення температурного зондування та газової зйомки над підземними газовими сховищами з метою виявлення зон тектонічних порушень та локальних аномалій витоку газу на поверхню та ін.

Площа, на якій здійснювався видобуток торфу в Україні у 2018 році, за даними Держгеокадастру, займала близько 8,9 тис. га. Це дані лише по діючих торфорозробках, без урахування вже вироблених і покинутих торфовищ, яких у країні щонайменше в 4 рази більше [4]. Завчасне проведення температурного і газового моніторингу (ТГМ), особливо у весняно-літній період, є надзвичайно важливим також для попередження самозагорання осушених торфовищ, гасіння яких, як правило, проводять вже по факту горіння. Крім того, гасіння підземних джерел горіння шляхом поливу водою поверхні торфовища, як показала практика, є малоефективним, довготривалим та витратним процесом. Ситуація ускладнюється й тим, що системний моніторинг торфовищ в Україні практично не проводиться.

Відповідно до запропонованої нами методики ТГМ проводять одночасно в одних і тих самих точках масиву, а у газових пробах визначають відношення вмісту метану та/або оксиду вуглецю до двооксиду вуглецю. Потім за даними розподілу аномальних температур, вмісту метану в пробах та співвідношення CH_4/CO_2 та/або CO/CO_2 виокремлюють прогнозовані потенційні ділянки, які здатні до самозагорання, а у визначених місцях бурять шурфи (дегазаційні) свердловин, через які потім періодично відбирають на аналіз проби газу та вводять речовини для гасіння джерела горіння [5]. Проведення температурного зондування та газової зйомки одночасно в одних і тих самих точках масиву дозволяє достовірно оцінити динаміку процесу газоутворення та спрогнозувати розвиток (затухання) процесу горіння в масиві, що важливо при визначенні місць розташування експлуатаційних свердловин; відношення вмісту метану та / або

оксида вуглецю до двооксиду вуглецю, що визначають у газових пробах, вказує на наявність цих газів всередині масиву торфовища. Наприклад, наявність надмірної кількості двооксиду вуглецю у пробах, що не властиво при анаеробному чи аеробному розкладанні (самовільному окисленню) торфу, свідчить про протікання процесу низькотемпературного горіння (окислення) всередині масиву. На основі цього стає можливим приймати відповідне рішення щодо вибору місця буріння свердловин, бо в деяких випадках може виникати потреба по облаштуванню спеціальних свердловин, через які доцільно гасити джерело горіння в масиві. Крім того, за відношенням CO / CO_2 визначають температуру в джерелі горіння [6] всередині масиву торфовища, а за відношенням CH_4 / CO_2 та абсолютною величиною вмісту метану стверджують, чи відбувалось догорання метану в масиві (наприклад, при малому вмістові CH_4 і великому вмістові CO_2), або визначають стадію процесу розкладу органіки торфу, що є першочерговим фактором при виборі місця буріння експлуатаційних свердловин. Отже, геотермічне зондування дає можливість також визначити наявність або відсутність джерела горіння всередині масиву. Тобто підвищений температурний фон на поверхні торфовища вказує на протікання в ньому процесу низькотемпературного окислення або на проходження процесу горіння. Пробовідбирач, облаштований у свердловині у вигляді перфорованої труби, всередині якої розміщений п'єзокварцовий давач температури, вводять в масив на відстань до 1,5-3 м від свердловини [7]. На різних ділянках торфовища вміст газів у масиві є різним, тому що для процесу утворення "торф'яного" газу в масиві необхідні такі умови, як присутність кисню, відповідні температури, кислотність середовища і вологість (наприклад, оптимальна вологість речовини, що розкладається з виділенням газу, становить 50-60%, при цьому збільшення вологості шляхом додавання води погіршує процес газоутворення), відсутність токсичних речовин, тощо. Тому на стадії проведення моніторингу торфовища доцільно проводити періодичне опробування приповерхневих вод в масиві, аналіз шару ґрунту із визначенням в ньому газів, встановлення величини вологості на різних ділянках в приповерхневому шарі осушеного масиву, з прив'язкою точок дослідження на місцевості. Таким чином, системне проведення температурного зондування та газової зйомки, а також геохімічного опробування приповерхневого шару торфовища, одночасно в одних і тих самих точках масиву дозволяє достовірно оцінити динаміку процесу газоутворення в масиві та спрогнозувати розвиток чи затухання процесу, що важливо при визначенні місць розташування експлуатаційних свердловин. Такі ділянки з максимальною міграцією "торф'яного димного" газу вважають найбільш небезпечними та найбільш придатними для прогнозування під ними джерела горіння. На таких ділянках облаштовують дегазаційно-гасильні свердловини. Експлуатаційні свердловини облаштовують на виокремлених ділянках торфовища, враховуючи їх радіус дії. При використанні окремих свердловин для відбору газу оптимальний радіус дії дорівнює половині відстані між свердловинами. В залежності від результатів проведених опробувань на окремих ділянках полігону облаштовують тільки дегазаційні свердловини, постійно дегазуючи масив. На окремих ділянках торфовища облаштовують тільки моніторингові свердловини, які при samozапалюванні торфовища переводять у експлуатаційні. Після оконтурення зон газових та високих температурних аномалій навколо підземних джерел горіння торфу в кожен свердловину спускають пристрій з висувним перфорованим зондом, який вводять у масив в напрямку джерела горіння,

проводять дегазацію масиву – інтенсивну відкачку газів процесу горіння торфу, контролюючи на поверхні склад газу за співвідношенням CO / CO_2 та/або CH_4 / CO_2 . Після проведення дегазації торф'яного масиву в зону горіння через висувний зонд вводять спочатку піногасильну пульпу, а після завершення процесу гасіння – пульпу, наприклад, пульпу з домішками CaO , і яка твердне у газовому CO_2 -середовищі, утворюючи $CaCO_3$, запобігає просіданню поверхні торфовища.

В порожнині газозбірного зонда встановлений температурний датчик, який разом з зондом в сторону джерела горіння. Як датчик вимірювання температури використовують термочутливий кварцовий резонатор, що має властивість п'єзоефекту, та застосування якого в термометрії ґрунтується на залежності його резонансної частоти від температури. При використанні кварцевого резонатора-датчика відлік температури проводять безпосередньо за значеннями частоти електричних коливань. Наприклад, частота при $0^\circ C$ рівна 5×10^6 Гц, а інтервал робочих температур від $-50^\circ C$ до $120^\circ C$. Наявність температурного датчика забезпечує проведення температурних замірів одночасно з проведенням газової зйомки (та/або дегазації) в найбільш температурно небезпечних зонах масиву. До прогнозованого samozапалення торфовища його поверхню розбивають умовно на квадрати зі стороною, наприклад, 50 м, у вершинах яких бурять свердловини (шурфи) глибиною 1,5-3 м, куди спускають пристрій для дегазації масиву, що описаний вище та проводять газотермічний моніторинг торфовища. Після побудови на планшеті ізоляції температурного та газового полів вибирають оптимальні за температурними та газовими даними місця для буріння свердловин для гасіння торфовища. Пріоритетним варіантом є використання для процесу гасіння описаного вище пристрою, при допомозі якого із свердловин на попередньому етапі робіт проводили газоготермічне зондування торфовища.

Таким чином, за рахунок раціонального розміщення експлуатаційних свердловин з найменшими витратами проводять системний газотемпературний моніторинг торфовища, впроваджують попередню дегазацію торфовища, попереджаючи його горіння, а при потребі ці ж пристрої використовують вже і при гасінні джерела горіння в масиві.

Список використаних джерел:

- [1] Чекалюк, Э. Б., Федорцов, И. М., & Осадчий, В. Г. (1974). *Полевая геотермическая съемка*. Киев: Наук. думка.
- [2] Грицик, І., Куровець, І., & Гвоздевич, О. Температурно-газовий моніторинг техногенно-технологічних об'єктів. *Полігони твердих побутових відходів: проектування та експлуатація, вимоги Європейського союзу, Кіотський протокол: матеріали міжнародної науково-технічної конференції (193-199)*, 16-18 квітня, 2008, Славсько, Україна: "Тріада плюс".
- [3] Борисено, К. (2020). Торф: чому він горить та його справжня ціна. *УП Життя*. Вилучено з: <https://life.pravda.com.ua/columns/2020/04/17/240641/>
- [4] Павлюк, М. І., Гвоздевич, О. В., Подольський, М. Р., Бучинська, А. В. & Кульчицька - Жигайло, Л. З. Спосіб ліквідації горіння торфовища. Україна, патент на корисну модель 99412, 10.06. 2015.
- [5] Чекалюк, Э. Б. (1973). Определение температуры подземного очага горения по содержанию CO и CO_2 в продуктах окисления. *Нефтяная и газовая промышленность*. (1), 23-30.
- [6] Гвоздевич, О. В., Приходько, О. А., & Грицик, І. І. (2004). Свердловинний пристрій для дегазації масив. Україна, деклараційний патент 67046.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.31

СТРУКТУРНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОНЯТИЯ «ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ»

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА:

ORCID ID: 0000-0002-0241-7657

Гульден Есполова

Докторант PhD

Жетысуский университет имени И. Жансугурова

Гульнур Килыбаева

магистр педагогики и психологии

ВКУ имени С.Аманжолова

Гульназым Нигметжанова

магистр педагогики и психологии

ВКУ имени С.Аманжолова

Баги Базарбек

магистр педагогики

ВКУ имени С.Аманжолова

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

При исследовании генезиса понятия «исследовательская компетентность» среди исследователей было выявлено множество трактовок и определений из различных источников научного знания (Г.И. Аксенова, Т.Д. Андропова, В.В. Буткевич, Ю.В. Варданян, В.В. Грачев, И.Ф. Исаев, Н.Е. Мажар, А.И. Мищенко, Л.С. Подымова, Е.Г. Силяева, Е.Н. Шиянов и др.), но, мы сочли наиболее приемлемой работу Н.Г. Лебедевой [1] по проблеме формирования исследовательской компетентности педагога, работающего с талантливыми детьми и молодежью и приводит подробный анализ данных:

- исследовательская компетентность педагога рассматривается как ключевая компетентность, которая носит метапредметный характер (А. В. Багачук, Ю. В. Рындина, Е. Л. Макарова, М. Б. Шашкина, А. В. Хуторской, П. И. Третьяков, Г. С. Саволайнен);

- исследовательская компетентность как интегративная характеристика личности, предполагающая владение методологическими знаниями, технологией исследовательской деятельности, признание их ценности и готовность к их использованию в профессиональной деятельности (М.Б. Шашкина, А.В. Багачук);

- исследовательская компетентность как качество личности, совокупность знаний, ценностных ориентаций, потребностей и опыта исследовательской деятельности, проявляющейся в готовности и способности выполнять функции ее субъекта (В. А. Константинов);

- исследовательская компетентность есть «составляющая профессиональной компетентности» (В. А. Адольф, Л. А. Голубь, А. А. Деркач, В. С. Лазарев, Т. А. Смолина и др.), «неотъемлемый компонент общей и профессиональной образованности» (Б. С. Гершунский, В. В. Лаптев и др.);

- совокупность знаний и умений, необходимых для осуществления исследовательской деятельности (В. Н. Введенский, Т. А. Воронова,

М. А. Данилов, А. Н. Журавлев, Э. Ф. Зеер, Т. А. Смолина, П. И. Ставский, Н. Ф. Талызина, М. Н. Скаткин, М. А. Чошанов, О. Н. Шахматова, А. И. Щербаков и др.);

- исследовательская компетентность» включает совокупность личностных качеств, необходимых для эффективной исследовательской деятельности, и отождествляется с «функциональной компетентностью» (Б. Г. Ананьев, А. Г. Аллахвердян, А. А. Бодалев, А. А. Вершина, А. А. Деркач, Н. В. Кузьмина, В. В. Лаптев, А. Н. Лук, А. К. Маркова, И. Я. Никанорова, Е. В. Попова, Н. А. Рыбаков, А. П. Тряпицына, В. Д. Шадриков и др.).

Таким образом, Н.Г. Лебедева приходит к выводу, что имеется несколько подходов к ее изучению, различающихся в зависимости от того, что положено в основу определения «исследовательская компетентность». Сторонники первого подхода исходят из понятия компетентности и рассматривают исследовательскую компетентность как одну из ключевых компетентностей. Представители второго подхода кладут в основу определения понятие деятельности и рассматривают исследовательскую компетентность как готовность личности к осуществлению исследовательской деятельности. Третья группа исследователей в качестве базового понятия берет «исследование» и, соответственно, определяет исследовательскую компетентность как готовность личности к подготовке и проведению исследования (педагогического, психологического и т. п.).

А.А. Ушаков, в свою очередь, [2] уточняет и конкретизирует понятие исследовательской компетентности как «...интегральное качество личности, выражающееся в готовности и способности к самостоятельному поиску решения новых проблем и творческому преобразованию действительности на основе совокупности личностно-осмысленных знаний, умений, навыков, способов деятельности и ценностных установок».

Понятие «исследовательская компетентность» могут трактоваться как:

➤ «...как целостная, интегральная характеристика личности будущего учителя, проявляющаяся в его готовности занять активную исследовательскую позицию по отношению к своей деятельности и себе как её субъекту с целью переноса смыслового контекста деятельности от функционального к преобразующему» (Ю.В. Рындина [3]);

➤ «...исследовательская компетентность является важнейшей качественной характеристикой любой профессиональной деятельности, стилем человека в современном стремительно меняющемся мире» (Л.А. Даринская [4]);

➤ «...исследовательская компетентность – это интегральное качество личности, выражающееся в способности и готовности к самостоятельному решению исследовательских задач, владении технологией исследовательской деятельности, признании ценности исследовательских умений и готовности их использования в профессиональной сфере» (С.Н. Лукашенко, [5]);

«...исследовательская компетентность - совокупность знаний, способностей, навыков и опыта в проведении исследования, получении определенного нового знания, нового интеллектуального продукта, создания нового проекта, нового решения проблемы; качества и умения, которые человек должен проявлять в проведении эффективного исследования любого вопроса» (А.В. Воробьева [6]);

Теоретический обзор определений по проблематике исследования выявил, что к важнейшим элементам исследовательской компетентности как ключевой компетентности относится совокупность личностных качеств,

необходимых для эффективной исследовательской деятельности; способность к самостоятельному поиску решения новых проблем; готовность занять активную исследовательскую позицию; качества и умения, которые человек должен проявлять в проведении эффективного исследования любого вопроса.

По логике нашего исследования необходимо рассмотреть структурные компоненты исследовательской компетентности.

На основе проведённого анализа отечественных исследований П.Н. Осипова, И.Н. Маршаловой [7], Л.А. Казариной [8], в структуре понятия «исследовательская компетентность» выделяем следующие взаимосвязанные компоненты: личностная, когнитивная, деятельностная (рисунок 1):



Рис. 1. Схема структурных компонентов исследовательской компетентности

Личностная компонента представлена группой личностно-акцентированных компетенций, акцентирующих следующие личностные характеристики: а) мотивация к исследовательской деятельности, б) ценностные установки к исследовательской деятельности и в) набор личностных качеств учащегося, адекватных потребностям и характеру исследовательской деятельности.

Когнитивная компонента представлена группой когнитивно-акцентированных компетенций и направлена на понимание общеметодологических основ исследования, к которым относятся знания а) базовых характеристик исследования, б) особенностей процедур осуществления исследовательской деятельности.

Деятельностная компонента представлена группой деятельностно-акцентированных компетенций и направлена на процедурную сторону осуществления исследовательской деятельности: а) использование методологических характеристик (умения видеть и формулировать противоречие и проблему исследования; формулировать тему; выделять объект, предмет; ставить цель и задачи исследования; формулировать гипотезу; определять практическую значимость исследования); б) проведение

различных процедур исследовательской деятельности (умения планировать свою работу, выбирать теоретические и эмпирические методы исследования, собирать эмпирический материал, использовать методы обработки материала, грамотно оформлять и представлять результаты работы).

Проведенный анализ понятия исследовательской компетентности, представленных в научных источниках, актуальных направлений в изучении структуры, содержания и иерархии, тенденции развития исследуемого понятия подводит нас к выводу, что это сложное, многокомпонентное, междисциплинарное понятие, определяемое с помощью множества различных дефиниций. Описания содержания этого понятия имеют нестрогий характер и отличаются по объему, составу, семантической и логической структуре.

Список использованных источников:

- [1] Лебедева, Н.Г. (2017). Изучение уровня исследовательской компетентности педагогов, работающих с одаренными детьми. *Ярославский педагогический вестник* (6), 171-179.
- [2] Ушаков, А.А. (2008). Развитие исследовательской компетентности учащихся профильной школы как личностно-осмысленного опыта осуществления учебно-исследовательской деятельности. *Вестник Адыгейского государственного университета*, (3), 123-126.
- [3] Рындина, Ю.В. (2011). Исследовательская компетентность как психолого-педагогическая категория. *Молодой ученый*, 1 (24), 228-232.
- [4] Даринская, Л.А. (2008). Формирование исследовательской компетентности будущего учителя с позиций гуманитарных технологий. *Вестник Герценовского университета*, 10 (60), 55-58
- [5] Лукашенко, С.Н. (2012). Модель развития исследовательской компетентности студентов вуза в условиях многоуровневого обучения (на примере изучения математических дисциплин). *Образование и наука*, (1):73-85. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2012-1-62-71>
- [6] Воробьева, А. В. (2013). Исследовательские компетенции современного школьника: сущность и содержание. *Дискуссия*, 3 (33), 90-95.
- [7] Осипов, П.Н., Маршалова И.Н. (2013). Формирование исследовательской компетентности будущих инженеров в проектной деятельности. *Вестник Казанского технологического университета*, 16 (16), 194-197.
- [8] Казарина, Л.А. (2014). Педагогическая модель формирования исследовательской компетентности учащихся профильных гуманитарных классов общеобразовательной школы. *Вестник Томского государственного педагогического университета*, 5 (146), 191-197.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.32

СУТНІСТЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ

Якимішин Ірина Юріївна

бакалавр міжнародних відносин
Університет Марії Кюрі-Скłodовської в Любліні (UMCS)

РЕСПУБЛІКА ПОЛЬЩА

Анотація. В статті досліджено сутність інформаційних технологій (ІТ), стратегію, тенденції і наслідки їх застосування в освітньому процесі. Швидкі темпи інформатизації суспільства призвели до значних змін у повсякденному житті і професійній діяльності. Інформатизація освіти є ключовою умовою підготовки фахівців, здатних працювати у кардинально нових, дедалі більше автоматизованих, умовах праці. У статті розглянуто результати наукових досліджень у галузі застосування ІТ в освіті; висвітлено стан і тенденції розвитку інформаційних технологій в Україні.

Значення інформатизації важко переоцінити: вона сприяє забезпеченню національних інтересів, розвитку наукомістких виробництв та високих технологій, зростанню продуктивності праці, підвищенню комп'ютерної грамотності, розвитку інтелектуального потенціалу нації та вдосконаленню соціально-економічних відносин, збагаченню духовного життя та подальшій демократизації суспільства; розвитку культури спілкування. Оскільки метою інформатизації суспільства є "створення гібридного інтегрального інтелекту всієї цивілізації, здатного передбачати і управляти розвитком людства" [10], важливу роль в даному процесі має виконувати освіта.

Її стратегічно важливим завданням є підготовка високопрофесійних кадрів, здатних розвивати нові інформаційні технології та ефективно використовувати їх у професійній діяльності. Інформатизація освіти є ключовою умовою підготовки фахівців, здатних працювати у кардинально нових, дедалі більше автоматизованих, умовах праці; орієнтуватися у величезних обсягах інформації, яка поступає безперервно; грамотно обробляти її, зберігати і передавати. Основні напрями реалізації стратегії розвитку інформаційного суспільства у галузі освіти в Україні визначені Законом України "Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки": "забезпечення комп'ютерної та інформаційної грамотності населення, насамперед шляхом створення системи освіти, орієнтованої на використання новітніх ІКТ у формуванні всебічно розвиненої особистості" [5].

Стратегічним завданням України до 2015 року є входження в інформаційне суспільство в якості його повноправного учасника, за умови збереженні політичної незалежності, національної самобутності й культурних традицій. Приєднання України до Європейського інформаційного освітнього простору – "змістово-предметної, комп'ютерно-технологічної та інформаційно-комунікаційної платформи інтеграції і демократизації освіти" [1, с. 31] – вимагає здійснення певних реформ.

Підвищення якості освіти на основі розвитку і використання сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій є одним із важливих кроків на цьому шляху. В освіті інформатизація відкриває доступ до світових

інформаційних ресурсів; зменшує залежність викладання і навчання від місцезнаходження учасників процесу; прискорює глобалізацію; сприяє удосконаленню форм і змісту навчального процесу, підвищенню ефективності засвоєння навчального матеріалу та індивідуалізації навчання, інтеграції навчальної, дослідницької та виробничої діяльності; значно збільшує обсяг ресурсів, якими студенти можуть користуватися за межами класної кімнати; сприяє підвищенню мотивації до навчання та розвитку креативного мислення. Інтерактивність і мультимедійна наочність сприяють кращому представленню, і, відповідно, кращому засвоєнню інформації. Сутність поняття "інформатизація" розкривається у ст. 1 Закону України Про національну програму інформатизації як "сукупність взаємопов'язаних організаційних, правових, політичних, соціально-економічних, науково-технічних, виробничих процесів, що спрямовані на створення умов для задоволення інформаційних потреб громадян та суспільства на основі створення, розвитку і використання інформаційних систем, мереж, ресурсів та інформаційних технологій, які побудовані на основі застосування сучасної обчислювальної та комунікаційної техніки" [6].

Різні автори вкладають різний зміст у поняття "інформатизація освіти". За визначенням В. Бикова, "інформатизація освіти – це сукупність взаємопов'язаних, організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-методичних, науково-технічних, виробничих та управлінських процесів, спрямованих на задоволення інформаційних обчислювальних і телекомунікаційних потреб (інших потреб, що пов'язані із впровадженням методів і засобів інформаційно-комунікативних технологій) учасників навчально-виховного процесу, а також тих, хто цим процесом управляє та його забезпечує (у тому числі здійснює його науково-методичний супровід і розвиток)" [2]. На думку І. Роберт [11], це процес забезпечення сфери освіти методологією і практикою розробки та оптимального використання сучасних засобів ІКТ, орієнтованих на реалізацію психолого-педагогічних цілей навчання, виховання. Д. Швець [13] акцентує увагу на залученні нових джерел інформації, застосуванні нових засобів управління нею, зміні методики навчання і на контролі знань на базі всебічного використання комп'ютерної, комунікаційної та мультимедійної техніки. Суть інформатизації освіти складають структуризація професійних знань в заданих предметних областях і забезпечення вільного доступу студентів до баз даних. Процес навчання має бути спрямованим не на вміння працювати з певними програмними засобами, а на технології роботи з різною інформацією: аудіо та відео-, графічною, текстовою, табличною. Важливо, щоб навчальні програмні продукти не перетворювались на аналоги існуючих підручників. Особливо доцільним є використання інформаційних технологій для вивчення процесів і явищ, які не піддаються візуальному дослідженню. На початку процесу інформатизації освіти головним принципом використання комп'ютеру була орієнтація на ті випадки, коли викладач не міг виконати поставлене педагогічне завдання без спеціальних допоміжних засобів, наприклад, наочно продемонструвати більшість фізичних процесів без комп'ютерного моделювання. Сучасні студенти вже не уявляють навчання без комп'ютеру. Він допомагає розвитку творчих здібностей, сприяє формуванню професійно важливих навичок і вмінь, розвитку логічного мислення. Удосконалюється не тільки зміст освіти, а й методики викладання та дидактичні підходи. Парадигма освіти змінюється від "освіти на все життя" до "освіти протягом життя". Ключовими технологіями XXI століття у всьому світі визнані інформаційні та комунікаційні технології на основі систем телекомунікації.

Інформацію нарешті визначено найважливішим стратегічним ресурсом суспільства. Велике значення для визначення місця і ролі нових технологій в освітньому процесі є розуміння природи знання. Це принципово інший тип знання, більш динамічна його форма і водночас нова форма освіти, у якій зникає межа між науковим (дослідницьким), навчальним, фундаментальним і прикладним знаннями. Відбувається синтез гуманітарного і природно-наукового знання. Його метою є не запам'ятовування великих обсягів фактичного матеріалу, а здатність легко і швидко в них орієнтуватися. В процесі інформатизації освіти виділяють такі аспекти: – методологічний, який передбачає забезпечення відповідності основних принципів освітнього процесу сучасному рівню інформаційних технологій шляхом розробки нових освітніх стандартів; – економічний, який залежить від того, якою мірою країна бере участь в інформаційній індустрії; – технічний, в рамках якого залишається невирішеною проблема недостатнього опрацювання методологічних питань в умовах безперервного створення і впровадження великої кількості програмних і технічних розробок; – технологічний, оскільки технологічною основою інформаційного суспільства є телекомунікаційні та інформаційні технології, які забезпечують економічне зростання, створюють умови для вільного обігу у суспільстві великих масивів інформації та знань і призводять до суттєвих соціально-економічних перетворень; – методичний: основні переваги сучасних інформаційних технологій мають стати головною підтримкою процесу освіти; а посилення ролі самостійної роботи студента суттєво змінює структуру та організацію навчального процесу, підвищує ефективність і якість навчання, активізує мотивацію пізнавальної діяльності.

Останнім часом багато уваги приділяється дистанційній освіті, в основу якої покладено ідею переходу від концепції обмеженого фізичного переміщення студентів із країни у країну до концепції мобільних ідей, знань і навчання з метою розподілу знань за допомогою обміну освітніми ресурсами шляхом поширення комунікаційних каналів. Повноправне входження України до світового економічного співтовариства як розвинутої держави може бути здійснено лише на основі системного підходу до вирішення проблем інформатизації. За В. Плескач [10], ефективним рішенням у питанні підвищення конкурентоспроможності країни є формування цілісної системи "освіта – наука – технологія – інновація – виробництво". Сучасна тенденція у розвитку освіти – перехід від консервативної освітньої системи до випереджальної – повинна базуватися на випереджаючому формуванні інформаційного простору освіти і широкому використанні інформаційних технологій, створенні у вищих навчальних закладах потужної інформаційної інфраструктури з розвиненим інформаційно-комп'ютерним навчальним середовищем, впровадження у вищу освіту інноваційних методів, засобів та форм професійної підготовки майбутніх фахівців. З визнанням терміну "електронне навчання" (e-learning) змінюється підхід до інформаційних технологій в освіті. Нині в усьому світі навчання в усіх його формах (заочній, вечірній, денній) здійснюється не тільки в аудиторії, а й в електронному освітньому середовищі, забезпечуючи як повноцінне залучення студентів до процесу навчання, так і надійний контроль над рівнем засвоєння знань. Потреба в цьому особливо зросла з переходом на кредитно-модульну систему, передбачену Болонською декларацією. Одну із тенденцій впровадження інформаційних технологій в освіті наполегливо підкреслюють представники Майкрософт: на першому місці має бути навчання, і тільки потім доцільно думати про прилади й обладнання. Корпорація забезпечує освіту різноманітними технологіями, проте наполягає на тому, що прилади повинні

допомагати освітянам перебудувати освіту, а не змушувати їх пристосовуватися до нових технологій. Намагаючись вирішити проблему технічного забезпечення учбових закладів, Майкрософт запропонувала проект BYOD (Bring Your Own Device – принеси свій власний прилад). На їх думку, існує три ключові умови, які забезпечать можливість студентам використовувати їх власні пристрої в класі: – надання студентам доступу до мережі Інтернет; – допомога у використанні пристроїв у мережі; – безпечне інформаційне середовище; – забезпечення узгодженої роботи групи. Перевагами такого підходу є уникнення не тільки витрат на придбання приладів навчальним закладом, а й проблем, пов'язаних з їх обслуговуванням. Аналіз показує, що основними засадами розвитку інформатизації освіти в Україні мають бути: – формування та впровадження інформаційного освітнього середовища в системі вищої та післядипломної освіти як єдиної системи комп'ютерних засобів, програмного забезпечення, навчальних баз даних, електронних навчальних і методичних ресурсів, віртуальних освітніх середовищ та інших елементів, які реалізують інформаційні процеси; – застосування ІКТ у навчально-виховному процесі та бібліотечній справі у поєднанні з традиційними засобами; – внесення змін в програми навчальних закладів освіти усіх рівнів акредитації, а саме включення в них завдань, висунутих інформаційним суспільством, з урахуванням національних особливостей; – створення інформаційної системи підтримки освітнього процесу; – забезпечення навчальних закладів комп'ютерними комплексами та мультимедійним обладнанням; – забезпечення комп'ютерної безпеки процесу навчання; – розвиток мережі електронних бібліотек; – створення системи дистанційного навчання; – забезпечення доступу закладів освіти до світових інформаційних ресурсів; – створення відкритої мережі освітніх ресурсів; – забезпечення усіх навчальних закладів доступом до міжнародних науково-освітніх мереж; – створення національного науково-освітнього простору; – розроблення методологічного забезпечення щодо використання комп'ютерних мультимедійних технологій; – удосконалення навчальних планів, відкриття нових спеціальностей з новітніх ІКТ, втілення принципу "освіта протягом усього життя"; – забезпечення вільного доступу до засобів ІКТ та інформаційних ресурсів; – забезпечення умов для підвищення комп'ютерної грамотності викладача і студента; Разом з позитивними рисами інформатизації освіти (підвищення ролі знань, глобалізація свідомості тощо), активно досліджуються і негативні (залежність від Інтернету, послаблення соціальних зв'язків та посилення соціальної відокремленості). Соціокультурні умови і наслідки інформатизації, її вплив на формування особистості інформаційного суспільства є об'єктом дослідження багатьох науковців: Л. Аза, Ю. Бабаєва, А. Войскунський, Т. Воропай, П. Гнатенко, Н. Костенко, С. Оксамитна, В. Павленко, А. Ручка, Д. Швець, Р. Шульга та ін. На думку Д. Швеця [9], інформатизація освіти викликає інформаційне перевантаження, сприяє формуванню компонентів інформаційної диспозиції, інтерналізації (засвоєння цінностей до такої міри, що вони визначають поведінку особистості) та екстерналізації інформаційних цінностей. Автор звертає увагу на новий тип відчуження, а саме відхід людини від дійсності та занурення у віртуальний світ; підвищення рівня агресії через вплив агресивних комп'ютерних ігор; соціальну самоізоляцію адепта мережі, створення комп'ютерних вірусів, хакерство тощо. Враховуючи те, що процес інформатизації зупинити неможливо, і її позитивний вплив на становлення нового типу особистості інформаційного суспільства є більш вагомим, ніж негативний, доцільно приділити особливу увагу дослідженню шляхів підвищення ефективності застосування новітніх технологій. Низький рівень їхнього розвитку в країні лише загострює всі

перераховані вище проблеми. Однак, за даними Міжнародного союзу електрозв'язку (МСЕ) ООН, Україна у 2012 році опустилася в рейтингу розвитку інформаційних технологій на дві позиції, посівши 67-е місце із 155 за легкістю доступу до ІТ-послуг, ступенем поширення телекомунікаційних технологій і за навичками користувачів. Індекс розвитку інформаційних технологій у 2011 році в Україні склав 4,40, тоді як у першій десятці країн – від 8,56 (Південна Корея) до 7,68 (Швейцарія) [12]. Серед основних проблем, відзначених у проекті Доповіді Кабінету Міністрів України про стан та перспективи розвитку інформатизації та інформаційного суспільства в Україні за 2012 рік – "недостатня нормативно-правова база, брак координації та контролю за виконанням завдань щодо інформатизації, низька присутність України в світовому Інтернет-просторі, низький рівень комп'ютерної грамотності населення та великий цифровий розрив на міжнародному та регіональному рівнях" [7]. Як зазначає Ю. Рамський з посиланням на А. Ракітова, одним із потужних суб'єктивних факторів, які завадили Україні своєчасно вступити на шлях інформаційно-комп'ютерної революції і розробити власну модель інформаційного суспільства була саме негативна оцінка процесу інформатизації в радянській філософській літературі 80-х років минулого століття [9, с. 6-7]. За даними Державного агентства з питань науки, інновацій та інформатизації України, нині дефіцит фахівців у галузі інформаційних технологій в Україні становить 30%. Оскільки економіка майбутнього буде не сировинною, а інформаційною, першочерговим завданням є забезпечення її кваліфікованими кадрами. ІТ-спеціальності повинні стати пріоритетними у системі вищої освіти; і йдеться не тільки про збільшення квот на набір, але насамперед про підвищення якісних вимог [3]. Наведені факти свідчать про необхідність радикальних змін щодо практичної реалізації рішень Всесвітнього саміту з питань інформаційного суспільства (Женева 2003 – Туніс 2005) для забезпечення країні гідного місця на глобальному ринку інформаційних технологій. Подальше зволікання може призвести до того, що країна залишиться на узбіччі світового розвитку, постачаючи дешеву робочу силу та виконуючи функції промислово-аграрного додатку. Водночас, ці ж рейтинги підтверджують, що в Україні сформовані основи інформаційного суспільства, є необхідний для подальшого розвитку науковий, технічний та інтелектуальний потенціал, розвинена інформаційно-технологічна інфраструктура. Україна за різними даними займає одне з перших місць в світі у сфері офшорного програмування та за мінімальною величиною ІТ-тарифів. Це – серйозне підґрунтя (особливо в порівнянні з країнами третього світу) для розбудови інформаційного суспільства, яка ставиться за мету національною владою.

Висновок. Аналіз результатів численних досліджень показує, що сучасними світовими тенденціями розвитку інформатизації освіти є: – технології: понад зазначене вище мають значною мірою урізноманітнити методики навчання, що дає змогу значно підвищити якість освіти; – інтеграція: процес забезпечення цілісності освіти ускладнюється дуже швидкими темпами розвитку науки і, відповідно, великими обсягами знань, які потрібно отримати сучасним студентам, тому одним із пріоритетних завдань впровадження інформаційних технологій в освіті має стати саме забезпечення інтеграції; – поєднання класичних принципів фундаментальної підготовки з ефективними сучасними інноваційними освітянськими моделями; запровадження нових засобів та методів навчання, орієнтованих на використання інформаційних технологій; – створення системи випереджаючої освіти; – модифікація змісту діяльності викладача, що передбачає високий рівень відповідної підготовки та створення у вищих навчальних закладах потужної інформаційної

інфраструктури з розвиненим інформаційно-комп'ютерним навчальним середовищем; – розширення мобільних технологій: швидкість росту мобільності технологій вражає; теоретично вони вже зараз можуть забезпечити навчання для всіх і в будь-який зручний час – черга за ефективним впровадженням; – зміна парадигми освіти від "освіти на все життя" до "освіти протягом життя"; – аксіологічний (ціннісний) підхід, зокрема, до оцінювання; – творчий похід до навчання: нові знання повинні створюватися спільно, а не просто "передаватися" студентам від викладачів; – глобальний підхід до навчання – спільні інтереси, допитливість і прагнення вчитися сприяють розширенню власної межі тих, хто навчається; – глобальна мобільність: кордони повинні бути відкритими, щоб людина з самого раннього віку могла відчувати себе мешканцем не маленького мікрорайону нехай навіть великого міста, а усєї планети, щоб за принципом пізнавальної скромності Сократа постійно зростала лінія дотику області знання з областю незнання; розширення можливостей викликає бажання і підвищує спроможність; – освіта без кордонів – створення єдиного освітнього простору: технології, творчий підхід і відчуття глобальності світу повинні стерти географічні бар'єри. Актуальними напрямками подальшої розробки окресленої проблеми є пошуки шляхів підвищення ефективності застосування інформаційних технологій в освіті на основі застосування системного підходу.

Список використаних джерел:

- [1] Биков, В. Ю. (2010) *Сучасні завдання інформатизації освіти*. № 1(15). Вилучено з <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>
- [2] Биков, В.Ю. гол. ред. І.М. Шоробура (2010) *Відкрита освіта в Єдиному інформаційному просторі*. Вип. 7. С. 30-35.
- [3] УНІАН ОСВІТА (2011). *Дефіцит ІТ-фахівців в Україні становить 30%* Вилучено з <http://education.unian.net/ukr/detail/190597>
- [4] Женевська Декларація принципів. Вилучено з : <http://apitu.org.ua/wsis/dp>.
- [5] Закон України "Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки"(2007) (Відомості Верховної Ради України, 2007. – № 12, ст. 102) Вилучено з : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/537-16>.
- [6] Закон України "Про Концепцію Національної програми інформатизації" (4 лютого 1998 р., № 75/98-ВР). (1998) №65(1815).С. 10-12.
- [7] Обговорено стан та перспективи інформатизації в Україні Обговорено стан та перспективи інформатизації в Україні (2012) Вилучено з http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=245587619&cat_id=244277212
- [8] Плєскач, В.Л. (2007) «*Формування ринку інформаційних в Україні Формування ринку інформаційних послуг в Україні*» Вилучено з <http://disser.com.ua/content/348922.html>
- [9] Рамський, Ю.С. (2010) *Інформаційне суспільство. Інформатизація освіти*. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. № 7. Вилучено з http://www.ii.npu.edu.ua/index.php?option=com_content&view=section&id=11&Itemid=64&lang=uk
- [10] Современные информационные технологии в образовании Загол. с Вилучено з http://technologies.su/informacionnye_tehnologii_v_obrazovanii
- [11] И.В. Роберт, Т.А. Лавина. (2009) Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. Вилучено з <http://www.iiorao.ru/iio/pages/fonds/dict/>
- [12] ООН (2012) Україна опустилася в рейтингу розвитку інформаційних технологій на 67-е місце, Вилучено з <http://www.rbc.ua/ukr/top/show/ukraina-opustilas-v-reytinge-razvitiya-informatsionnyh-12102012153800>
- [13] Швець, Д. Є.(2004) «*Соціокультурні аспекти інформатизації вищої освіти*».

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.33

УПРАВЛІННЯ ІНЦИДЕНТАМИ В КОНТЕКСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

Козаченко Павло Павлович

здобувач вищої освіти факультету електронних технологій і робототехніки
Черкаський державний технологічний університет

Панаско Олена Миколаївна

канд.техн.наук, доцент,
доцент кафедри інформатики та інформаційної безпеки
Черкаський державний технологічний університет

УКРАЇНА

Принципи інформаційної безпеки інтегровані в усі аспекти управління процесами та інформаційними технологіями сучасних організацій та підприємств. В цьому контексті йдеться про управління інформаційною безпекою (ІБ), класифікацію інформаційних активів, здійснення оцінки ризиків ІБ, забезпечення безпеки інформаційних активів відповідно до категорії їх класифікації та оцінки ризиків, моніторинг подій ІБ та управління інцидентами ІБ, забезпечення безперервності бізнес-діяльності підприємства, безпечне управління життєвим циклом інформаційних систем (ІС).

Метою забезпечення інформаційної безпеки організацій та підприємств є зниження ризиків щодо інформаційних ресурсів, що в свою чергу обумовлюється усуненням або мінімізацією збитку від можливих інцидентів інформаційної безпеки. Отже для забезпечення ІБ підприємствам доцільно враховувати вирішення завдань, пов'язаних з виявленням та обліком інцидентів ІБ, вчасного реагування на них, плануванням превентивних заходів захисту щодо забезпечення інформаційної безпеки.

Для управління інцидентами ІБ підприємству необхідно реалізувати можливість своєчасного виявлення інцидентів та адекватного реагування на них відповідними контрзаходами. У цьому відношенні з метою моніторингу захищеності інфраструктури, управління інцидентами ІБ, контролю відповідності вимогам в структурі сучасних підприємств представлені центри управління ІБ, що здійснюють пошук та усунення вразливостей, аналіз зовнішніх та внутрішніх джерел щодо актуальних кіберзагроз та розробку заходів щодо захисту, збору, аналізу та аудиту журналів подій в системі, а також виявлення, аналіз, реагування на інциденти та розробку заходів щодо покращення діючих процесів та заходів ІБ на основі отриманого досвіду.

Обробка інцидентів передбачає визначення їх пріоритетів, що дозволяє оцінювати ймовірність реалізації ризиків і тяжкості наслідків від них, і відповідно своєчасно реагувати і розслідувати інциденти з найвищим ризиками. Пріоритет визначається впливом (комерційним збитком або потенційним пошкодженням, зокрема, бази користувачів, безпеки, репутації, бренду), терміновістю (швидкодією щодо усунення ознак інциденту, зокрема витік даних або активне поширення шкідливого програмного забезпечення). Зазвичай інциденти обробляються відповідно до присвоєного їм пріоритету.

Управління інцидентами інформаційної безпеки (УІБ) є важливим процесом, що сприяє оперативному відновленню нормальної роботи служб і

зведення до мінімуму негативного впливу інциденту на діяльність організації з метою підтримки якості і доступності служб (сервісів) на максимально можливому рівні. Особливості УІБ регламентуються міжнародними та національними нормативними документами, зокрема, ISO/IEC 27000, ISO/IEC 27001, ISO/IEC 27005, ISO/IEC 27035, ISO/IEC 27042 та ISO/IEC 27043, NIST SP 800-16 тощо.

Для опису процедури УІБ використовують класичну модель безперервного поліпшення процесів, що отримала назву від циклу Шухарта-Демінга – модель PDCA (плануй – «Plan», виконуй – «Do», перевіряй – «Check», дій – «Act»). Відповідно до стандартів модель PDCA виступає як основа функціонування всіх процесів системи управління інформаційною безпекою.

Список використаних джерел:

- [1] Гринь, А.К., Довгань, О.Д. & Журавель, В.І. (2014). Менеджмент інформаційної безпеки: підруч.: у 2 ч. за заг. ред. Є. Д. Скулиша. К. : Наук. вид. Центр НА СБ України. Ч.1. Ч.2.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.34

ФИЗИЧЕСКИЙ И ЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОДЫ К РЕПЛИКАЦИИ ДАННЫХ

Тесленко Денис Максимович

студент факультета программной инженерии
Харьковский национальный университет радиозлектроники,

Гулиев Нурал Бахадур оглы

студент факультета программной инженерии
Харьковский национальный университет радиозлектроники,

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:

Кравец Наталья Сергеевна

канд. техн. наук, доцент
Харьковский национальный университет радиозлектроники

УКРАИНА

Репликация — это создание копии или реплики всех изменений внесенных в данные главного (master) сервера (в иных случаях непосредственно самих актуальных данных), на другом сервере, который называется подчиненным (slave) сервером. Обычно так создают полную копию главного сервера, но возможности репликации на этом не исчерпаны. Репликация данных играет очень важную роль в распределенных вычислениях, потому что одна реплика подвержена сбоям, что существенно снижает уровень доступности. Высокая доступность и низкая стоимость операций чтения/записи, а также поддержание согласованности данных являются основными задачами для обеспечения надежности или устойчивости к сбоям или отказоустойчивости системы. В системах, построенных на основе распределённой парадигмы сбой неизбежны, что сильно влияет на доступность сервисов. Репликация данных снижает негативный эффект таких сбоев, маскируя их, и делая систему более отказоустойчивой. Это концепция, с помощью которой могут быть реализованы операции чтения/записи к данным, при этом стоимость также не должна быть слишком высокой.

Чаще всего, репликацию используют для таких целей:

- создание резервной копии главного сервера - чтобы избежать потери данных в случае сбоя;
- хранения данных географически близко к пользователям для повышения доступности;
- для горизонтального масштабирования (и повышения, таким образом, пропускной способности по чтению).

Основными подходами репликации являются физическая и логическая. Рассмотрим их.

Физическая репликация

Журналы (redo log или write-ahead log) содержат все изменения, которые вносятся в файлы базы данных. Идея физической репликации состоит в том, что изменения из журналов повторно выполняются в другой базе (реплике), и таким образом данные в реплике повторяют данные в основной базе байт-в-байт.

Журналы СУБД не предназначены для использования вне этой платформы, их формат не документируется и может меняться без предупреждения. Отсюда совершенно естественное требование, что физическая репликация возможна только между экземплярами одной и той же версии одной той же СУБД. Отсюда же возможные ограничения на операционную систему и архитектуру процессора, которые тоже могут влиять на формат журнала.

Естественно, никаких ограничений на модели СХД (системы хранения данных) физическая репликация не накладывает. Более того, файлы в базе-реплике могут располагаться совсем по-другому, чем на базе-источнике – надо лишь описать соответствие между томами, на которых лежат эти файлы.

Например, Oracle DataGuard позволяет удалить часть файлов из базы-реплики – в этом случае изменения в журналах, относящиеся к этим файлам, будут проигнорированы.

Физическая репликация базы данных имеет множество преимуществ перед репликацией средствами СХД:

- объём передаваемых данных меньше за счёт того, что передаются только журналы, но не файлы с данными; эксперименты показывают уменьшение трафика в 5-7 раз;

- переключение на резервную базу происходит значительно быстрее: экземпляр-реплика уже поднят, поэтому при переключении ему нужно лишь откатить активные транзакции; более того, к моменту сбоя кеш реплики уже прогрет;

- на реплике можно выполнять запросы, сняв тем самым часть нагрузки с основной базы. В частности, реплику можно использовать для создания резервных копий.

Физическая репликация может быть как синхронной, так и асинхронной.

Репликация может синхронно или асинхронно выполняться, но наличие принципиальной возможности выбора типа репликации зависит от СУБД: в реляционных БД настройка этого параметра возможна; в других системах она может быть «зашита» в коде.

При асинхронной репликации всегда есть некий набор транзакций, которые завершены на основной базе, но ещё не дошли до резервной, и в случае перехода на резервную базу при сбое основной эти транзакции будут потеряны. При синхронной репликации завершение операции commit означает, что все журнальные записи, относящиеся к данной транзакции, переданы на реплику. Важно понимать, что получение репликой журнала не означает применения изменений к данным. При потере основной базы транзакции не будут потеряны, но если приложение пишет данные в основную базу и считывает их из реплики, то у него есть шанс получить старую версию этих данных.

Логическая репликация

Все изменения в базе данных происходят в результате вызовов её API – например, в результате выполнения SQL-запросов. Очень заманчивой кажется идея выполнять одну и ту же последовательность запросов на двух разных базах. Для репликации необходимо придерживаться двух правил:

1. Нельзя начинать транзакцию, пока не завершены все транзакции, которые должны закончиться раньше. Так на рисунке ниже нельзя запускать транзакцию D, пока не завершены транзакции A и B.

2. Нельзя завершать транзакцию, пока не начаты все транзакции, которые должны закончиться до завершения текущей транзакции. Так на рисунке ниже даже если транзакция В выполнена мгновенно, завершить её можно только после того, как начнётся транзакция С.

Репликация команд (statement-based replication) реализована, например, в MySQL. К сожалению, эта простая схема не приводит к появлению идентичных наборов данных – тому есть две причины.

Во-первых, не все API детерминированы. Например, если в SQL-запросе встречается функция `now()` или `sysdate()`, возвращающая текущее время, то на разных серверах она вернёт разный результат – из-за того, что запросы выполняются не одновременно. Кроме того, к различиям могут привести разные состояния триггеров и хранимых функций, разные национальные настройки, влияющие на порядок сортировки, и многое другое.

Во-вторых, репликацию, основанную на параллельном исполнении команд, невозможно корректно приостановить и перезапустить.

Обычно для логической репликации используют детерминированные запросы. Детерминированность запроса обеспечивается двумя свойствами:

- запрос обновляет (или вставляет, или удаляет) единственную запись, идентифицируя её по первичному (или уникальному) ключу;
- все параметры запроса явно заданы в самом запросе.

В отличие от репликации команд (statement-based replication) такой подход называется репликацией записей (row-based replication).

База-реплика открыта и доступна не только на чтение, но и на запись. Это позволяет использовать реплику для выполнения части запросов, в том числе для построения отчётов, требующих создания дополнительных таблиц или индексов.

Логическая репликация предоставляет ряд возможностей, отсутствующих в других видах репликации:

- настройка набора реплицируемых данных на уровне таблиц (при физической репликации – на уровне файлов и табличных пространств, при блочной репликации – на уровне томов);
- построение сложных топологий репликации – например, консолидация нескольких баз в одной или двунаправленная репликация;
- уменьшение объёма передаваемых данных;
- репликация между разными версиями СУБД или даже между СУБД разных производителей;
- обработка данных при репликации, в том числе изменение структуры, обогащение, сохранение истории.

Есть и недостатки, которые не позволяют логической репликации вытеснить физическую:

- все реплицируемые данные обязаны иметь первичные ключи;
- логическая репликация поддерживает не все типы данных – например, возможны проблемы с BLOB'ами.
- логическая репликация на практике не бывает полностью синхронной: время от получения изменений до их применения слишком велико, чтобы основная база могла ждать;
- логическая репликация создаёт большую нагрузку на реплику;
- при переключении приложение должно иметь возможность убедиться, что все изменения с основной базы, применены на реплике – СУБД зачастую

сама не может этого определить, так как для неё режимы реплики и основной базы эквивалентны.

Два последних недостатка существенно ограничивают использование логической реплики как средства отказоустойчивости. Если один запрос в основной базе изменяет сразу много строк, реплика может существенно отставать. А возможность смены ролей требует недюжинных усилий как со стороны разработчиков, так и со стороны администраторов.

Есть несколько способов реализации логической репликации, и каждый из этих способов реализует одну часть возможностей и не реализует другую:

- репликация триггерами;
- использование журналов СУБД;
- использование программного обеспечения класса CDC (change data capture);
- прикладная репликация.

Итог

Физическая репликация хороша, когда требуется обеспечение отказоустойчивости инфраструктуры или перенос части читающих приложений на реплики.

- Логическая репликация подходит для обеспечения отказоустойчивости только в том случае, если приложение знает об этой репликации и умеет в случае аварии ждать синхронизации реплик.

- Логическая репликация идеальна для всевозможных отчётных баз.
- Репликация триггерами имеет смысл в том случае, если база сильно нагружена, а реплицировать нужно крайне ограниченное количество информации.

Список использованных источников:

- [1] Путеводитель по репликации баз данных. Извлечено из <https://3-info.ru/post/19401>.
- [2] РЕПЛИКАЦИЯ - ПЕРВЫЕ ШАГИ. Извлечено из <https://www.delphiplus.org/obespechenie-vysokoi-dostupnosti-sistem-na-osnove/replikatsiya--pervye-shagi.html>.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.35

ФОРМУВАННЯ ПІДСИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА ВЕРШКОВОГО МАСЛА

ORCID ID: 0000-0002-7661-9227

Криворучко Олена Володимирівна

д-р. техн. наук, професор,
завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки
Київський національний торговельно-економічний університет

Костюк Юлія Володимирівна

здобувач PhD,
асистент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки
Київський національний торговельно-економічний університет

Самойленко Юлія Олександрівна

канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації
та комп'ютерних технологій систем управління
Національний університет харчових технологій

УКРАЇНА

Основною задачею при керуванні процесом виробництва вершкового масла є формування ефективних рішень в умовах невизначеностей, ідентифікації ситуацій і прогнозування їх можливого розвитку. Необхідність роботи в таких умовах ускладнюються використанням стандартних систем автоматизації технологічних процесів. Тому, виникає необхідність у побудові інтелектуальних систем керування такими складними технологічними процесами.

Одним із ефективних шляхів удосконалення автоматизованої системи керування технологічними процесами молокозаводу є розробка та впровадження інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень (ІСППР) оператора-технолога. ІСППР поєднують у собі програмно-апаратні комплекси, котрі використовують знання експертів задля вирішення неформалізованих задач у певній предметній області. ІСППР дозволяють вирішувати задачі, які пов'язані із прогнозуванням, діагностикою, інтерпретацією, плануванням, спостереженням та керуванням [1].

Методологія побудови ІСППР базується на використанні різноманітних методів та прийомів, що можна частково або повністю формалізувати, таких як: логіко-лінгвістичні моделі та методи, моделі людських міркувань, некласична логіка і т.п. Все це дозволяє об'єднувати існуючі інформаційні підсистеми та виробництво на основі інтелектуальних технологій у єдине середовище задля підтримки прийняття управлінських рішень [2].

В процесі керування та прийняття рішень можливе використання різних концепцій взаємодії людини та ІСППР, які відрізняються один від одного ступенем участі інтелектуальної системи, оскільки остаточне рішення завжди приймає диспетчер-технолог (оператор). Адже неправильне рішення може призвести до непоправних змін на об'єкті керування, які можуть бути пов'язані із виходом з ладу обладнання, можливої аварії або погіршення якості продукції.

Процес прийняття рішень можна представити за допомогою діаграми діяльності (рис. 1), що розроблена з використанням об'єктно-орієнтованої мови моделювання UML [3]. Він складається із наступних етапів: аналіз ситуації;

формулювання цілей і завдань; формування множини рішень; аналіз рішень; формування керуючих дій. Процес ухвалення рішень має ієрархічну послідовність, а перехід до наступного етапу можливий лише при виконанні попереднього.

Побудова ІСППР складними технологічним процесами, такими як виробництво вершкового масла, повинна забезпечувати допомогу технолог-оператору в наступних ситуаціях: аналізі та оцінці ситуацій, що складаються при проходженні технологічного процесу; виборі критерії керування та оцінці їх пріоритетів; формуванні множини можливих варіантів рішень ситуації та їх оцінка; моделюванні та прогнозуванні можливих наслідків рішень відповідно до прийнятих рішень; збору даних відповідно до прийнятих рішень та оцінці отриманих результатів.

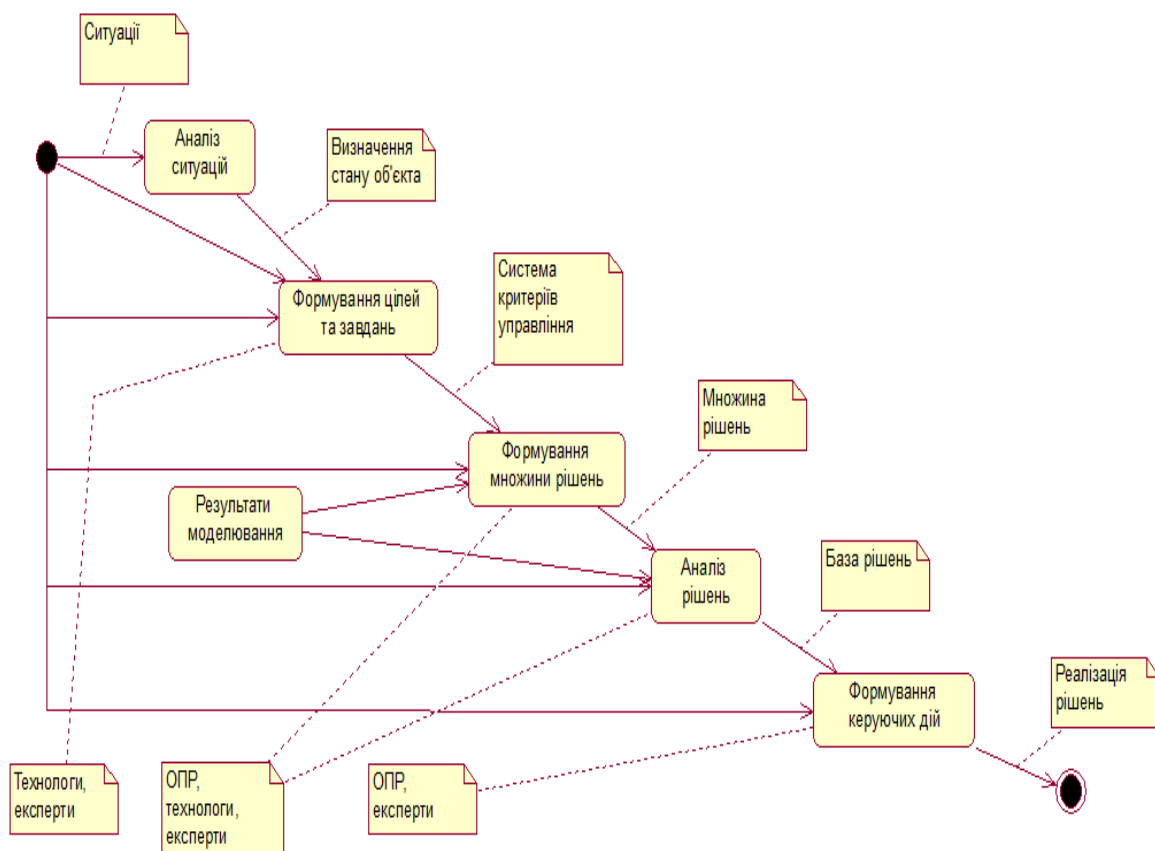


Рис. 1. Діаграма діяльності ухвалення рішень процесом пастеризації молока

Новітні інтелектуальні технології дозволяють подолати труднощі, котрі виникають при використанні традиційних методів теорії прийняття рішень та дозволяють описувати мислення людини та паралельну обробку інформації щодо ситуації задля пошуку управлінських рішень.

Список використаних джерел:

- [1] Криворучко, О.В. & Цюцюра, С.В. (2006). *Основи експертних систем: навчальний посібник*. Київ: КНТЕУ.
- [2] Шавранський, В. М. & Шавранський, М. В. (2011). Основи нечіткої інтелектуальної системи підтримки прийняття рішення у процесі буріння нафтогазових свердловин в умовах ускладнень. *Нафтогазова енергетика*, (3), 72-85.
- [3] Фаулер, М. & Скотт, К. (2002). *UML. Основи: краткое руководство по унифицированному языку моделирования*. (Пер. с англ.). СПб.: Символ–Плюс.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.36

ШИФРУВАННЯ: ТИПИ ТА АЛГОРИТМИ

Краліна Ганна Сергіївна

викладач комісії інженерія програмного забезпечення
Фаховий коледж інформаційних технологій та землевпорядкування
Національного авіаційного університету

Баков Нікіта Віталійович

студент III курсу
Фаховий коледж інформаційних технологій та землевпорядкування
Національного авіаційного університету

УКРАЇНА

Шифрування даних – це метод безпеки, при якому інформація закодована і може бути доступна або розшифрована тільки користувачем з правильним ключем шифрування. Зашифровані дані, також відомі як зашифрований текст, здаються зашифрованими або нечитабельним для фізичної або юридичної особи, яка здійснює доступ без дозволу. Шифрування застосовується для зберігання важливої інформації в ненадійних джерелах і передачі її по незахищеним каналам зв'язку. Така передача даних це два взаємно зворотних процеси:

- перед відправленням даних по лінії зв'язку або перед приміщенням на зберігання вони піддаються зашифруванню;
- для відновлення вихідних даних із зашифрованих до них застосовується процедура розшифрування.

Історія шифрування. Шифрування спочатку використовувалося тільки для передачі конфіденційної інформації. Однак згодом шифрувати інформацію почали з метою її зберігання в ненадійних джерелах. Шифрування інформації з метою її зберігання застосовується і зараз, це дозволяє уникнути необхідності в фізично захищеному сховищі. Крім очевидної переваги захисту приватної інформації від крадіжки або компрометації, шифрування також забезпечує засіб доказу того, що інформація є справжньою і надходить з того місця, звідки вона, як стверджується, надійшла.

Методи шифрування.

1. Advanced Encryption Standard – це симетричний алгоритм шифрування, який одночасно шифрує фіксовані блоки даних (128 біт). Ключі, що використовуються для розшифровки тексту, можуть мати довжину 128, 192 або 256 біт. 256-бітний ключ шифрує дані за 14 раундів, 192-бітний ключ за 12 раундів, а 128-бітний ключ за 10 раундів. Кожен раунд складається з декількох етапів заміни, транспонування, змішування відкритого тексту і багато чого іншого. Стандарти шифрування AES є сьогодні найбільш часто використовуваними методами шифрування як для даних в стані спокою, так і для даних в дорозі.

2. Rivest-Shamir-Adleman – це асиметричний алгоритм шифрування, який заснований на розкладі на множники добутку двох великих простих чисел. Лише той, хто знає ці цифри, зможе успішно декодувати повідомлення. RSA часто використовується в цифрових підписах, але працює повільніше, коли потрібно зашифрувати великі обсяги даних.

3. Triple Data Encryption Standard – це симетричне шифрування та вдосконалена форма методу DES, який шифрує блоки даних за допомогою 56-бітного ключа. TripleDES застосовує алгоритм шифрування DES тричі до кожного блоку даних. TripleDES зазвичай використовується для шифрування PIN-кодів банкоматів та паролів UNIX.

4. Twofish – це безліцензійний метод шифрування, який шифрує блоки даних 128 біт. Вважається наступником методу шифрування Blowfish, який зашифрував блоки повідомлень на 64 біти. Twofish завжди шифрує дані в 16 раундів незалежно від розміру ключа. Хоча він працює повільніше, ніж AES, метод шифрування Twofish продовжує використовуватися багатьма програмними рішеннями для шифрування файлів і папок.

Симетричні алгоритми шифрування використовують лише один єдиний ключ, тоді як асиметричні системи шифрування використовують два ключі, які пов'язані між собою. Завдяки цим особливостям, що на перший погляд здаються такими незначними, і відбуваються відмінності як між самими типами, так і між способами їх шифрування. Ще одна значна відмінність – це різна довжина ключів. Вони вимірюються у бітах, і саме від цього залежать деякі фактори, такі як безпека кожного алгоритму та інших.

Доцільним буде пригадати стандарт шифрування даних, який представляє собою алгоритм симетричного ключа для шифрування цифрових даних. Незважаючи на те, що його коротка довжина ключа в 56 біт робить його занадто небезпечним для програм, він мав великий вплив на просування криптографії.

Розробники все частіше застосовують шифрування даних у своїх розробках та додатках, і це дуже добре, бо такий підхід суттєво підвищує безпеку даних користувачів та захищеність від хакерських атак самих додатків або веб-сайтів.

Список використаних джерел:

- [1] Столлинг, В. (2000). Основы защиты сетей. Приложения и стандарты / В. Столлинг. К. : ВХБб.
- [2] Getapp. Вилучено з <https://www.getapp.com/resources/common-encryption-methods/>
- [3] Visual. Вилучено з https://visual.ly/community/Infographics/technology/history-encryption?utm_source=visually_embed

SECTION III. SOCIAL COMMUNICATION AND CULTUROLOGY

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.37

LEGAL CULTURE - THE BASIS FOR THE RULE OF LAW

Ibragimov Sherzod

student of the 3rd year of the medical faculty
Samarkand State Medical Institute

SCIENTIFIC ADVISER:

Makhmudova Aziza Nugmanovna

Head of the Department of Humanities and Socio. Economic Sciences
Samarkand State Medical Institute

REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract. *The enhancement of legal awareness and culture in society is an important condition for the rule of law and the strengthening of the rule of law. This article discloses the concept and essence of legal culture and legal consciousness. The main tasks of the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan of January 9, 2019 "On the radical improvement of the system of improving the legal consciousness and legal culture in society" are commented on.*

With the advent of State independence, legal reform is being carried out to ensure the rule of law in all spheres of the life of the State and society, to create conditions for the effective protection of human and civil rights and freedoms, and to eliminate arbitrariness and legal nihilism from the life of society.

It should be noted that the results of legal reform and the level of legal culture are interdependent. Everyone must realize that they do not appear by themselves, it is necessary to make joint efforts of the state and society, families, mahallas, schools, vocational colleges and lycées, higher educational institutions, as well as citizens to promote legal reform and the development of legal culture.

On August 29, 1997, our country adopted the National Program for Improving the Legal Culture in Society. The aim of the programme was to create an inclusive and permanent system of legal culture so that all segments of the population could acquire legal literacy, achieve a high level of legal awareness and apply legal knowledge in everyday life. The main task in achieving the above-mentioned goal is to improve the system of legal education and legal education, respect for law and law by all citizens, officials and state bodies, ensure the social and legal activity of citizens, as well as increase the legal literacy of the population.

On January 9, 2019, the country adopted a Decree of the President of Uzbekistan "On the radical improvement of the system of improving the legal consciousness and legal culture in society." It should be noted that, in accordance with the decree, in order to further improve the effectiveness of work to improve the

legal consciousness and culture of the population, to introduce modern methods to increase the legal knowledge of citizens in a harmonious combination with socio-political transformations, as well as to create strong legal immunity to protect the population, especially young people, from harmful information, the main tasks of improving the legal consciousness and culture in society were defined:

formation of a system for consistently bringing to the population the essence and significance of the socio-economic reforms being carried out in the country, the adopted acts of legislation and state programs, strengthening the life idea in the minds of citizens. **"Affirming in society a spirit of respect for laws is the key to building a democratic state of law!"**;

Enhancement of legal awareness and culture in society, with special attention, first of all, to the implementation of systematic and interrelated educational and educational work, deep affirmation of legal awareness and culture in all segments of the population, starting with the preschool education system, wide dissemination **ideas for maintaining the balance of personal and public interests**;

Deeply affirming in the consciousness of the younger generation the concepts of rights and duties, honesty and integrity, ethical standards, teaching important provisions of the Constitution from an early age;

organization of legal educational activities among the population for the formation of a legal culture in a harmonious combination with the study of the history, religion, national values of our people, as well as the strengthening in each citizen of ownership of the fate of the country, patriotism through the formation of a sense of pride in state symbols;

Raising the legal awareness and culture of public servants and creating intolerant attitudes towards corruption and other offences; Strengthening the interaction of public authorities and authorities, including law enforcement agencies, as well as civil society institutions, in the implementation of targeted legal advocacy;

Establishing, on a systematic basis, the broad and effective use of the principles of social partnership in the organization of activities to increase the legal awareness and culture in society;

Strengthening the role of the media in the provision of legal information, the widespread use of innovative legal advocacy methods, including the increased use of modern information technologies;

improvement of legal education, as well as development of the system of training, retraining and further training of legal personnel;

In-depth study of the scientific foundations of legal awareness and culture in society.

Thus, today it becomes obvious that the successful solution of economic, social and political problems is impossible without improving the legal culture of society. It is also important, from a young age, to educate a person who will first of all deeply respect the law, since society and the state are interested in educating socially active and law-abiding citizens. Educational and educational work should be aimed at raising the level of individual legal awareness of the individual to an understanding of the most general legal principles and norms that meet the interests of the person, society, and the state. In order to improve the legal culture, a number of objectives must be taken into account:

First, "to ensure proper orientation in the fundamental principles and principles of the legal system of the State."

Secondly, "to create a basis for a significant expansion of the volume and

increase the level of legal behavior of addressees of law."

Thirdly, "to ensure the competent and effective struggle of holders of rights and obligations for their legitimate interests" to overcome legal passivity.

Fourth, to carry out work on the prevention of offenses in the aspect of the real action of the principle of "ignorance of the law does not exempt from responsibility" and to fight to overcome legal nihilism, which has recently mastered mass consciousness.

Fifth, "intensify legal conduct." The stability of the rule of law in society depends on the activity, effectiveness of everyone's position in the fight against violations of the law, therefore the ability of citizens to help the state in its law enforcement activities is of great importance.

A high legal culture is an integral part of the general culture, the basis of a democratic society and an indicator of the maturity of the legal system. In the minds of people, the belief that only one can be considered cultural and educated must be entrenched. Who has legal knowledge and knows how to put it into practice, Since legal culture is an active factor in regulating the diversity of life processes in society, contributing to the consolidation of citizens, all social groups, supporting and strengthening the integrity of society, order in German. Respect for the law is one of the main requirements of legal society, the effective functioning of political and legal systems.

An important indicator of the development of a culture of human rights in society is the ability of citizens to defend and protect their rights. Since 1995, the institution of the Ombudsman of the Commissioner of the Oliy Majlis for the Protection of Human Rights has been introduced in Uzbekistan. Unlike the practice of Western European States, the Ombudsman of Uzbekistan not only monitors the work of executive bodies, but also issues of respect for and protection of human rights by courts and law enforcement agencies. In the CIS, our country was one of the first to organize such a state human rights structure, and many countries of the Commonwealth subsequently used this experience.

The State policy on the formation and enhancement of legal culture is based on the principles of priority of human rights and freedoms; the supremacy of the Constitution and the law; democratism; social justice; scientific character; continuity; continuity and universality of legal education; availability of legal information; unity and a differentiated approach to legal education and education.

In the report of the first President "The concept of further deepening of democratic reforms and formation of civil society in the country," it was emphasized that the progressive movement of society along the path of democracy and the success of democratic reforms largely depend on the level of legal awareness and the legal culture of people. A high legal culture is the basis of a democratic society and an indicator of the maturity of the legal system.

It should also be noted that today in our state comprehensive work is being carried out to combat offenses. Institutional and institutional mechanisms have been established to ensure the rule of law and public order, peace and tranquillity. Systemic measures to prevent offences are important in this work. In accordance with the Prevention of Offences Act, they involve not only law enforcement agencies, but also educational institutions, civil society institutions, citizens' self-government bodies and the media, since it is through general, coordinated efforts that effective prevention activities can be achieved. One of the main directions of this law is to increase the legal culture and legal consciousness of citizens, especially young people, since the

higher the legal culture, the higher the level of legal consciousness.

In the conclusion of this article, I would like to emphasize that, since legal culture is closely related to legal consciousness, it is based on it, but it is an independent category, since it includes not only socio-psychological processes fixed in the relevant norms of law, but also the legally significant conduct of people, legal activity in the form of law-making and its results.

References:

- [1] Constitution of the Republic of Uzbekistan.
- [2] National Programme for the Promotion of Legal Culture in Society(1997).
- [3] Tuichieva, H. N. (2014). Fundamentals of improving legal culture in the Republic of Uzbekistan. Pedagogical excellence: materials of the IV International. науч. конф. М.: Buki-Vedi
- [4] 4.Azimbetov, S. (2015). "High legal culture - the basis of the rule of law" newspaper Narodnoye Slovo.
- [5] Decree of the President of Uzbekistan "On the fundamental improvement of the system of raising legal awareness and legal culture in society." January 9, 2019
- [6] Makhmudova A.N. Legal socialization and legal culture of youth in modern civil society. Monografia pokonferencyjna Science, research, development #16 Barcelona, 260-264
- [7] Makhmudova, A.N. Legal socialization problems of personality in modern civilian society. Scientific Bulletin of Namangan State University <http://uzjournals.edu.uz/namdu/vol1/> 145-151pp
- [8] Makhmudova, A.N. (2020). Shakhs хуқуқий izhtimoylashuvida izhtimoi nazorata tushunchasi va tizimi. Konsensus халқаро ilmy magazine. Т. (The concept and system of Social control in the Legal Socialization of the Individual).
- [9] Makhmudova, A. (2020). Guarantee of legal basic of supporting human rights in new level of Uzbekistan's development . International Journal of Advanced Science and Technology Vol.29 .No.5, pp.1761-1770 <http://sersec.org/journals/index.php/IJAST/article/view/10305/5558>

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.38

TERMINOLOGY OF THE PROBLEM QUESTIONS OF INTERNET MEDIA INFLUENCE ON USER BEHAVIOR

ORCID ID: 0000-0002-0853-1442

Oleksii Sytnyk

PhD in social communications,
Associate Professor of Multimedia Technologies and Media Design
Institute of Journalism of the Taras Shevchenko National University

UKRAINE

A review of the work related to the study of the problem of Internet addiction, allows us to draw conclusions about the selective and partial nature of research, which is associated with the multidirectional activity of researchers. One of the contradictions that arise in this regard is the inconsistency of terminology associated with the complexity of the study of the problem and the classification of behavioral problems associated with the uncontrolled use of Internet resources, which leads to further relevant contradictions related to subjectivity of interpretation of the specified problem in applied researches.

Scientific publications are still debating how to classify the behavior associated with excessive use of the Internet and related technologies and services [1]. Destructive behaviors that occur during or as a result of using the Internet are called Internet addiction [2], [3], other researchers tend to use the terms "compulsive over-use" [4], "problematic use of the Internet" (5), "excessive use of the Internet" [6].

In the aspect of studying the influence of Internet media on user behavior, the theory of R. Davis [7] is important. In his cognitive-behavioral model of pathological Internet use singled out the following forms of Internet dependence: 1) Specific Pathological Internet Use - online gambling, auctions; sexual services, etc.; 2) Generalized Pathological Internet Use - multi-purpose excessive use of the Internet, as well as spending time online without a clear purpose. The last form of uncontrolled use of Internet resources is related to the social functions of the Internet, including virtualized interpersonal communication. In view of this, as well as taking into account the findings of researchers of the problem that the formation of pathological addiction, including Internet addiction, is based on a combination of three groups of factors (domains) - biological (including genetic), personal (temperament, character traits), social (features of micro and macrosocial environment) [1], we conclude that it is expedient to consider network media influence on the behavior of Internet users not in terms of addiction but in terms of habit formation (which under certain conditions and circumstances may be a prerequisite addiction).

In the field of network marketing for a long time, there are dynamic changes in approaches to working with users, aimed at making targeted influences and building complex strategies for transforming the casual visitor into a regular consumer, user, customer [8, p.44]. The user visits a network resource or service for a specific purpose of informational, emotional, or consumer nature. Provided he achieves his intentions and meets his needs, he will set this resource apart from others. With the formation of previous positive experience of using the resource, trust is formed, and eventually conditional dependence, because giving preference only to a proven network resource eliminates the need to find alternative or better resources, thus the user limits himself to a certain set of digital resources, services or applications. The

frequency and perceived benefit of such actions, according to the concept of N. Eyal (N. Eyal) [9], form a "zone of habit", which forms a behavior that involves the implementation of unconscious, automatic actions [9, p. 38].

These mechanisms of interaction should not be explained only by the psychological characteristics of users, because for the developers of network resources, including large information portals, one of the strategic guidelines is to create a resource that would be the starting page for most audiences, or "default" page to search for information or digital service. Thus, the result of this strategically oriented task is formed in a wide range of users the habit of searching for information, news, products or services only on certain resources, which caused them a previously positive user experience and were easy to use, realized consumer needs [10, p. 217]. The stated position allows to generalize that for the formation of a habit of users it is necessary to create the corresponding preconditions which are realized by a number of technological receptions which are based on principles and laws of behavioral psychology.

References:

- [1] Кибитов, А.О., Трусова, А.В., Егоров, А.Ю. (2019) Интернет-зависимость: клинические, биологические, генетические и психологические аспекты. *Вопросы наркологии*. 2:173, 22–47. Отримано з <https://psychiatr.ru/download/4042?view=1&name=022-047.pdf>
- [2] Young, K.S. (1996). Internet addiction: The emergence of a new clinical disorder. *104th annual meeting of the American Psychological Association*; August 11; Toronto, Canada.
- [3] Goldberg, I. (1995). IAD, in Cinti M. E. (a cura di) *Internet Addiction Disorder un fenomeno sociale in espansione*. P. 6–7. Available:<http://www.iucf.indiana.edu/brown/hyplan/addict.html>.
- [4] Grohol, J. (2020). Internet Addiction Guide. *Psych Central*. May 22. Retrieved from <https://psychcentral.com/net-addiction/>
- [5] Cash, H., Rae, C.D., Steel, A.H., Winkler, A. (2012). Internet Addiction: A Brief Summary of Research and Practice. *Current Psychiatry Reviews*, 8, 292–298.
- [6] Weinstein, A. & Lejoureux M. (2010). Internet addiction or excessive Internet use. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse*. Aug; 36:5, 277–283.
- [7] Davis, R. A. (2001). A cognitive behavioral model of pathological internet use (PIU). *Computers in Human Behavior*. 17:2, 187–195
- [8] Сытник, А. (2014). Личностно-ориентированное композиционно-графическое проектирование новостных сайтов. *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. 6(65), Июнь. Часть II. 43–45.
- [9] Еяль, Н., Гувер, Р. (2017). На гачку. Як створити продукт, що чіпляє. Пер. з англ. Г.Гриценко. К.: Наш формат. 192 с.
- [10] Ситник, О.В. (2020). Адикції та девіації мережної комунікації у сучасних Digital media. *Digital media: становлення новітньої комунікації* : колект. монографія / за ред. М. М. Поплавського, Л. О. Кочубей. Київ : Вид. центр КНУКіМ, 210 – 223.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.39

ЖАНРОВЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ОПОСЕРЕДКОВАНОЇ РЕКЛАМИ В КОПІРАЙТЕРСЬКИХ МАТЕРІАЛАХ

Цапок Олена Миколаївна

канд. філол. н-ге, доц. кафедри журналістики, реклами та PR-технологій
ЧНУ ім. Б. Хмельницького

УКРАЇНА

Останнім часом вплив прямої реклами на аудиторію знижується, що пов'язано передусім з реакцією самої аудиторії на прямі рекламні звернення, зокрема в копірайтерських текстах, опублікованих у мережі Інтернет. Так, звичайну рекламу через її набридливість та велику кількість користувачі часто пропускають, ігнорують, реагують на неї роздратовано. Натомість опосередкована, тобто непрямая, реклама може бути значно ефективнішою, адже її вбудовують у звичний для споживача інформаційний контекст, завдяки чому аудиторія взагалі не ідентифікує або частково ідентифікує опосередковану рекламу й сприймає її як корисний матеріал.

Неявна, або опосередкована, реклама – це популяризація певних товарів та послуг через їх згадування в журналістських матеріалах, як-от інтерв'ю, статті, телевізійні й радіопрोगрами. Крім безпосередньо згадування товару чи послуги, у матеріалі може бути вказівка на виробника чи надавача послуг.

Варто зазначити, що опосередкована реклама в аспекті створення й поширення PR-матеріалів та іміджевих публікацій неодноразово була об'єктом наукового вивчення. Наприклад, етичну площину об'єднання реклами з редакційним матеріалом досліджувала Ю. Грушевська [1]. Проникнення PR-текстів у журналістику та жанрове оформлення таких матеріалів під виглядом журналістських матеріалів з'ясовували А. Богоявленський [2] та Н. Мантуло [3]. Однак потребує докладнішого розкриття питання жанрового оформлення неявної реклами та її відповідності чинному вітчизняному законодавству про рекламу, що й становить актуальність нашого дослідження.

Зважаючи на рекламну «сліпоту» аудиторії й невисоку ефективність прямої реклами в Інтернет, нині перед копірайтерами постає завдання створити для замовників такі матеріали, що будуть завуальовано просувати бренд, товар, послугу, фірму, установу чи організацію, добре сприйматимуться користувачами й матимуть максимально позитивний вплив на них. Таку рекламу кваліфікують по-різному – як адверторіал, як нативну (природну) рекламу, спонсорський контент, джинсу та непрямую рекламу. Однак попри намагання дослідників навести певні відмінності у формулюванні цих понять, суть і мета матеріалів, які ними позначають, залишається тією ж: у завуальованій формі привернути увагу до об'єкта реклами й, оминаючи прямі рекламні заклики, викликати в аудиторії зацікавлення ним, сформувані в її свідомості позитивний образ та схвалення цього об'єкта, спонукати до подальших пов'язаних із ним активних дій.

Щоб досягти бажаного впливу на цільову аудиторію, для розміщення опосередкованої реклами копірайтери активно залучають різні журналістські жанри. З огляду на це, варто докладніше з'ясувати жанрові форми, які вони зазвичай використовують, щоб завуальювати рекламні відомості.

Однією із продуктивних жанрових форм репрезентування опосередкованої реклами є промостаття, композиційно побудована за вимогами інформаційної чи аналітичної журналістської публікації. У таких матеріалах зазвичай лише згадується назва компанії чи товару (послуги) і може подаватися покликання на її веб-ресурс. Ефективними способами привернення уваги аудиторії та опосередкування рекламної інформації в копірайтерських промостаттях є використання цікавих історичних фактів, принагідно пов'язаних з об'єктом рекламування, розповідь про модні, технічні чи інші новинки, публікування думки/коментарю спеціаліста, опис проблеми та можливе її вирішення завдяки, зокрема, рекламованому продукту тощо.

Поширеною жанровою формою опосередкованої реклами в копірайтерських матеріалах є сторітелінг, адаптований із журналістського художньо-публіцистичного жанру житейської історії, аналогом якої в художній літературі є оповідання. У журналістських житейських історіях розкривають окремі фрагменти, ситуації й перипетії із життя героїв матеріалів, описують їх вчинки тощо. Такий підхід становить цікаву для аудиторії форму подання опосередкованої рекламної інформації в копірайтерських текстах, адже в них ідеться про обставини й проблеми, схожі із тими, які є в читачів.

Ховаючи рекламу, копірайтери можуть використовувати різні цікаві для аудиторії історії. Одну із найбільш тематично запотребуваних нею становить історія успіху певної організації чи людини. Також ефективно впливають на аудиторію історії про успішне вирішення героями матеріалу проблем за допомогою рекламованого товару. При цьому сторітелінг у копірайтерських матеріалах може бути наскрізним, коли цей жанр повністю використовують для усього матеріалу, і фрагментарним, коли його використовують як вагомий складник структури копірайтерського тексту.

Для презентування рекламної туристичної інформації копірайтери вдало послуговуються модифікованою версією ще одного художньо-публіцистичного жанру – подорожнього нарису. У цих матеріалах у ході розповіді про певну туристичну подорож автор, красномовно описуючи свої враження від неї, ненав'язливо згадує туристичну фірму – спонсора поїздки, а також усі фірми та організації, які надавали свої послуги під час її здійснення (авіаперевізника, готель, ресторан тощо). Також у таких матеріалах копірайтер здійснює промоцію певним туристичним місцям, якими він подорожує і які яскраво описує в подорожніх нарисах.

Крім зазначених жанрів, у копірайтингу непряму рекламу вуалюють за допомогою жанру інтерв'ю, яке ще кваліфікують як іміджеве. У діалоговій формі копірайтер через відповіді інтерв'ююваного (певного експерта чи представника компанії, фірми, організації) подає аудиторії інформацію, яка позиціонує певний об'єкт і формує позитивне або лояльне ставлення аудиторії до нього. За змістом поставлених питань та глибиною відповідей іміджеве інтерв'ю подібно до власне журналістських матеріалів може бути інформаційним чи аналітичним. У першому випадку співрозмовник відповідає на питання *що? де? коли?* В аналітичному ж форматі він надає більш розгорнуту іміджеву інформацію, розкриваючи питання *чому? у який спосіб? що це означає?* та ін. Завдяки іміджевому інтерв'ю копірайтери можуть підвищити обізнаність аудиторії щодо певного бренду й збільшити довіру до нього, поінформувати її про діяльність того чи того суб'єкта, скоригувати його імідж, сформувані уявлення користувачів щодо його місця на ринку.

Із-поміж невеликих за обсягом жанрів копірайтери активно використовують для опосередкованої реклами жанр інформаційної замітки. Такий жанр

найбільш доречний у новинному копірайтингу, коли, привертаючи увагу до компанії чи бренду, автори розповідають про події, ініційовані компанією й пов'язані з її розвитком, з активними діями на ринку, з участю в різних акціях, конкурсах та ін.

Різновидом інформаційної замітки, який теж доцільно використовують для опосередкованої реклами, є формат міні-поради. Основний зміст зазначених матеріалів становить важлива для користувачів інформація про те, як зробити щось, щоб досягти бажаного результату, наприклад приготувати смачну страву з використанням рекламованого продукту. У публікації подають чіткий алгоритм дій, дотримуючись яких, користувачі отримують очікуваний ефект чи результат.

Особливий акцент варто зробити на юридичному розміщенні схарактеризованих матеріалів в інтернет-просторі. Воно може відповідати нормам чинного законодавства або відбуватися всупереч ним. Розміщення будь-яких форм реклами регулює Закон України «Про рекламу» [4]. Згідно зі ст. 9 цього закону будь-яка реклама незалежно від місця опублікування має бути чітко ідентифікована, і для цього в законі визначено для її маркування рубрики «Реклама», «На правах реклами». Натомість якщо будь-які рекламні матеріали, зокрема копірайтерські, не марковані, то їх можна зарахувати до прихованої реклами. За Законом України «Про рекламу» вона становить порушення юридичних норм та перебуває під забороною [4]. Розміщення опосередкованої реклами в журналістських програмах і публікаціях без маркування вводить в оману аудиторію щодо справжньої мети цих матеріалів, у чому, власне, й криється порушення. Водночас наголосимо, що в мережі Інтернет трапляється повне порушення цієї норми, коли матеріал без маркування подають під виглядом журналістської публікації, або ж часткове порушення, коли маркують лексемами, не зазначеними в законі, через що аудиторія не відразу їх ідентифікує як рекламу. Для непрозорого маркування в опосередкованій рекламі можуть використовувати позначки «Промоновини», «Новини компанії», «Іміджевий матеріал», «Успіх» тощо.

Отже, опосередкована реклама в копірайтерських текстах становить непряме, контекстуально природне згадування певного об'єкта реклами, що є ефективним способом впливу на цільову аудиторію. Для її поширення копірайтери успішно використовують адаптовані під рекламні цілі журналістські жанри й публікують матеріали у форматі промостатті, сторітелінгу, іміджевого інтерв'ю, подорожнього нарису та замітки. Розміщення таких матеріалів в Інтернет може маркуватися відповідно до норм законодавства про рекламу або з певним порушенням цих норм для посиленого вуалювання рекламних відомостей.

Список використаних джерел:

- [1] Грушевська, Ю. (2017). Етичний аспект розмивання межі між рекламою та редакційним матеріалом. Теле- та радіожурналістика. (16), 75-81.
- [2] Богдавленский, А. Е. PR и журналистика: поговорим о ценностях по понятиям. Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Коммуникации в современном мире», (с. 10-12)12-14 мая, 2003, Воронеж, Россия.
- [3] Мантуло, Н. Б. (2011). PR-текст у дискурсі сучасної преси: жанровий аспект. Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Філологічні науки. (25), 159-161.
- [4] Про рекламу (Закон України) №271/96 (2020) Вилучено з <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/270/96-%D0%B2%D1%80#Text>.

DOI 10.36074/11.12.2020.v2.40

ЗАСТОСУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПЕРСОНАЛ-ТЕХНОЛОГІЇ КОУЧИНГУВ УМОВАХ COVID-19

Марняло Анастасія Михайлівна

здобувач вищої освіти факультету економіки, менеджменту та психології
Київський національний торговельно- економічний університет

Заболотна Вікторія Віталіївна

здобувач вищої освіти факультету економіки, менеджменту та психології
Київський національний торговельно- економічний університет

ORCID ID: 0000-0001-7380-5000

Миколайчук Ірина Павлівна

канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри менеджменту
Київський національний торговельно- економічний університет

УКРАЇНА

Актуальність теми дослідження. На сучасному етапі розвитку економіки спостерігається суттєве зростання ролі людини в системі виробництва, персонал стає не тільки стратегічним ресурсом і об'єктом управління, а й чинником формування конкурентних переваг будь-якого підприємства. Нині в сфері управління персоналом коучинг визнаний як важливий інструмент професійного та особистісного розвитку працівників, а також як одна з сучасних функцій кадрової служби. Застосування коучингу у вітчизняній практиці менеджменту на сучасному етапі є однією з найактуальніших у сфері менеджменту та консалтингу, адже в умовах пандемії більшість керівників зрозуміли важливість використання цієї методики для мотивування та навчання персоналу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематику використання персонал-технологій у практиці управління персоналом активно досліджували такі науковці: Е.Парслоу, М.Рей, Дж.Смарт, Н.Томашек, Д.Желудько, Дж.Вітмор, П.Хоукінс, Н.Сміт, В.Гурієвська, Н.Лев. Н.Фижик, М.Нагара та ін. Однак у науковій літературі бракує комплексних розробок щодо формування систем управління людськими ресурсами підприємств на засадах коучингу, особливо пов'язаних з пандемією. Саме ці аспекти щодо актуальності зазначеної проблематики у сучасних умовах зумовили вибір теми дослідження.

Метою публікації є обґрунтування сутності коучингу як навчальної персонал-технології в системі управління персоналом в період жорстких карантинних обмежень та її ролі для підвищення ефективності управління персоналом та повної реалізації трудового потенціалу підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження. У сфері управління людськими ресурсами підприємств сьогодні активно розробляють та широко упроваджують нові інструменти управління людськими ресурсами, серед яких найпопулярнішим став коучинг. Coach (Co-achieve) дослівно перекладається як спів-досягнення або досягнення разом. Спочатку коучинг з'явився в спорті. У бізнес-організаціях коучинг працює за тим же принципом, що і в спорті: з коучем працюють досвідчені управлінці та менеджери, які точно знають, чого хочуть і

розуміють, що для підкорення нових вершин необхідно особистісний розвиток. Коучинг покликаний допомогти тим, хто хоче досягати більшого, розвивати свої лідерські якості, а саме soft skills. [1]. Існує безліч визначень поняття «коучинг», серед яких можна навести такі:

– коучинг – це партнерство з клієнтами у креативному процесі, що провокує нове мислення та надихає клієнта збільшити до максимуму свій особистий та професійний потенціал [2];

– коучинг – це система реалізації спільного соціального, особистісного й творчого потенціалу учасників процесу розвитку з метою одержання максимально можливого ефективного результату [3].

Коучинг проводиться незалежною особою (коучером) як індивідуальна робота з керівником [4]. Одна з основних цілей коучингу – це навчити людину думати по-новому [5].

Сучасне управління в стилі коучинга – це погляд на персонал як на потужний додатковий ресурс підприємства, де кожен працівник – унікальна творча особистість, здатна самостійно розв'язувати багато завдань, виявляти ініціативу, робити вибір, брати на себе відповідальність й приймати рішення. Саме ця персонал-технологія допомагала людям розвиватися, освоювати нові навички та досягати великих успіхів. Особисті та корпоративні цілі ставали більш усвідомленими та узгодженими. Тепер це недешевий, але дуже ефективний засіб досягнення конкретних успіхів у діяльності підприємств [6].

В умовах пандемії COVID-19 більшість компанії стикнулися з іакими проблемами: падіння продажів та попиту на продукцію, скорочення кадрів, неможливість реалізації продукції через карантинні обмеження, недостатня кваліфікація та неготовність працівників до розробки нових стратегічних рішень в умовах карантину. Всі вони підштовхують керівників підприємств звертатися до коучерів за консультацією. Робота з бізнес-коучером допоможе розробити стратегію розвитку персоналу і компанії загалом, побачити і скоригувати роботу кожного співробітника відповідно до поточних завдань, а також налагодити ефективні комунікації всередині компанії. Коуч спрямовує і дає співробітникам можливість брати на себе відповідальність, делегує повноваження. Багато хто сьогодні добре розуміє, що нереалізований потенціал персоналу – це втрачена вигода всієї компанії.

Зазвичай коучі користуються техніками, які базуються на психології особистості (табл. 1). З кожним роком потреба в управлінні талантами тільки зростає, у черговий раз доводячи той факт, що саме обдаровані співробітники є найбільшою конкурентною перевагою будь-якої організації. На перший погляд коучинг здається чимось незмірним, чимось, що не підлягає кількісному опису. На доказ зворотнього за останнє десятиліття було проведено велику кількість досліджень із метою визначення ефективності коучингу, які доводять, що цей процес можна і потрібно висловлювати в конкретних цифрах. Такі заходи переводять роботу коуча в розряд бізнес-послуги, яка приносить відчутний бізнес-результат.

Коучинг також не позбавлений недоліків, і якщо його вирішить застосувати керівник організації, який має лише теоретичні знання про нього, то він може зіштовхнутися з такими проблемами, які можуть погіршити її стан за показниками діяльності чи може вплинути на сам імідж керівника як лідера (рис. 1) [8].

Таблиця 1

Техніки коучингу, які базуються на психології особистості

Техніка 3-Д	Техніка GROW	АВС-техніка
<p>– націлена на максимально швидко концентрацію на потенційних рішеннях, які учень може усвідомити і за реалізацію яких він може взяти на себе відповідальність;</p> <p>– суть техніки: на початку визначається проблема, яка потребує вирішення, виявляються три аспекти проблеми пов'язані з ситуацією, що склалася, включеними в неї людьми і даними учнем, визначаються варіанти вирішення зазначених аспектів проблеми і, нарешті, учень і коуч концентруються на практичній реалізації оптимального варіанту вирішення проблеми.</p>	<p>– бере початок в практиці спортивних тренерів;</p> <p>– ґрунтується на грамотному використанні питань і дотримання послідовності дій;</p> <p>– питання спрямовані на конкретизацію мети (Goal), яку учень прагне досягти в ході коучингу, потім увага перемикається на реальність (Reality) передбачуваних дій; досліджуються практичні варіанти дій (Options), які можуть бути обрані для досягнення поставленої мети;</p> <p>– фокус уваги зміщується на волю (Will) до реалізації обраного оптимального варіанта дій.</p>	<p>– процедура, при якій коуч послідовно задає питання учневі, а учень формує щирі відповіді на поставлені питання;</p> <p>– учень самостійно в процесі відповідей на питання коуча досягає розуміння того, як найуспішніше вирішити перед ним проблему;</p> <p>– питання коуча групуються в три низки питань, що задаються учневі покроково. Крок А призначений з'ясувати розуміння ситуації, що виникла, крок В повинен уточнити, що могло бути краще в даній ситуації, і, нарешті крок С повинен встановити розуміння, як зробити краще. АВС-техніка може бути ефективно використана і в режимі самокоучинга.</p>

сформовано з [7]

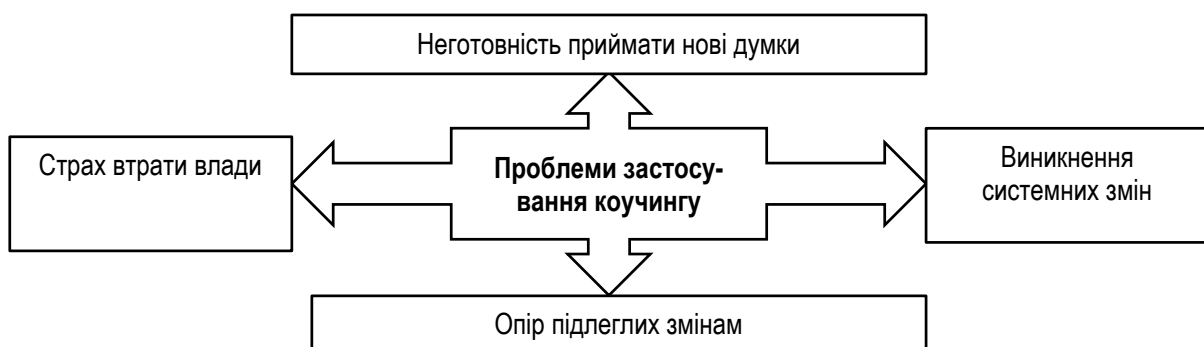


Рис. 1. Проблеми застосування коучингу керівниками

взято з [8]

Впровадження змін через коучинг напряму залежать від системної готовності організації. Для ефективного застосування коучингу в організації з боку керівника необхідна співпраця з професіоналом-коучером, постійна робота над собою, своїми стереотипами, переконаннями та рівнем самоосвіти. Тобто коучинг не зможе допомогти людині, яка не хоче змін. Це виражається в тому, що вона бажає отримати результат, але при цьому не готова до жодних дій, шукаючи виправдання своєї пасивності, єдиний спосіб отримати гарний результат – починати з себе, та діяти.

Перевагами застосування коучингу в організаціях є: формування ефективних робочих команд; визначення конкурентних переваг компанії, які дадуть поштовх до успішного функціонування підприємства і використання всього прихованого потенціалу підприємства. Також за допомогою коучингу підвищується рівень мотивованості персоналу. Усі працівники організації та керівництво раціонально використовують та управляють своїм часом. З'являється систематизація знань в організації, відпрацьованість швидкої реакції на критичну ситуацію в організації. Персонал стає самостійнішим у пошуку власних рішень та баченні ситуації. Зростає рівень довіри між адміністрацією та іншим персоналом підприємства внаслідок покращення комунікацій та підвищення рівня делегування повноважень. Збільшується результативність поставлених завдань, підвищується рівень особистісної і корпоративної репутації.

Висновки. Вивчивши та проаналізувавши процес упровадження коучингу в систему управління підприємством, можна сказати, що його ефективність є тим лакмусовим папірцем, який дає можливість оцінити внесок коуча у розвиток підприємства. При цьому не має значення, яка спеціалізація підприємства, приватне чи акціонерне товариство або державна організація. Оцінити результативність можливо тільки за наявності чітко поставлених цілей і узгоджених завчасно вимірних критеріїв, оскільки дійсно цінні результати взаємодії є плодами цілеспрямованого співробітництва двох взаємодовірчих сторін. У процесі коучингу спостерігаються глибоке проникнення та вивчення динаміки щодо цілей, які переслідує клієнт. Це зумовлено тим що, в період пандемії COVID-19 з'являються нові «правила гри» на ринку, що зумовлюють великий попит на послуги професіоналів, які допоможуть триматися на плаву підприємству-замовнику в таких непростий час. Адже саме професійні навички та повне використання потенціалу працівників сприяє ефективній і довгостроковій діяльності підприємства навіть в таких важких умовах.

Список використаних джерел:

- [1] Миколайчук І. Коучинг у системі управління персоналом. *Вісник Київського національного торговельно-економічного університету*. 2015. № 4 (102). С.50-67.
- [2] Мелія Марина. Как усилить свою силу? Коучинг. М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. 298 с.
- [3] Уитмор, Дж. Тренировка высокой эффективности. М.: МАКУБ, 2005. 168 с.
- [4] Коучинг – інструмент особистого і професійного. URL: <http://www.lifecoach.com.ua/> (дата звернення: 21.09.2019).
- [5] Три кита коучинга в Україні. URL: <https://www.trn.ua/articles/5097/> (дата звернення: 28.09.2019)
- [6] Гибсон Дж.Л., Иванцевич Д.М., Доннелли Д.Х. Организация: поведение, структура, процессы. Пер. с англ. Ф.П.Тарасенко. М.: ИНФРА-М, 2009. 662 с.
- [7] Максимов В.Е. Коучинг от А до Я. Возможно всё. С-Пб.: Речь, 2009. 280 с.
- [8] Коучинг в організації. URL: <http://coachinhr.teampracticum.com/bci2015> (дата звернення: 26.09.2019).

SCIENTIFIC PUBLICATION

ΛΌΓΟΣ

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS

WITH PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

**« SPECIALIZED AND MULTIDISCIPLINARY
SCIENTIFIC RESEARCHES »**

December 11, 2020 • Amsterdam, The Netherland

VOLUME 2

English, Ukrainian and Russian

All papers have been reviewed

Organizing committee may not agree with the authors' point of view

Authors are responsible for the correctness of the papers' text

Signed for publication 14.12.2020. Format 60×84/16.
Offset Paper. The headset is Arial. Digital printing.
Conventionally printed sheets 8,25.

Circulation: 100 copies.

Printed from the finished original layout.

Contact details of the organizing committee:

21037, Ukraine, Vinnytsia, Zodchykh str. 18, office 81

NGO European Scientific Platform

Tel.: +38 098 1948380; +38 098 1956755

E-mail: info@ukrlogos.in.ua

URL: www.ukrlogos.in.ua

Publisher of printed materials: Sole proprietorship - Gulyaeva V.M.
08700, Ukraine, Obuhiv, Malyshka str. 5. E-mail: 5894939@gmail.com
Certificate of the subject of the publishing business: ДК № 6205 of 30.05.2018.