

SCI-CONF.COM.UA

SCIENCE AND TECHNOLOGY: CHALLENGES, PROSPECTS AND INNOVATIONS



**PROCEEDINGS OF XIII INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
AUGUST 14-16, 2025**

**OSAKA
2025**

SCIENCE AND TECHNOLOGY: CHALLENGES, PROSPECTS AND INNOVATIONS

Proceedings of XIII International Scientific and Practical Conference

Osaka, Japan

14-16 August 2025

Osaka, Japan

2025

UDC 001.1

The 13th International scientific and practical conference “Science and technology: challenges, prospects and innovations” (August 14-16, 2025) CPN Publishing Group, Osaka, Japan. 2025. 233 p.

ISBN 978-4-9783419-4-5

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Science and technology: challenges, prospects and innovations. Proceedings of the 13th International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Osaka, Japan. 2025. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/xiii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-and-technology-challenges-prospects-and-innovations-14-16-08-2025-osaka-yaponiya-arhiv/>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: osaka@sci-conf.com.ua

homepage: <https://sci-conf.com.ua>

©2025 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2025 CPN Publishing Group ®

©2025 Authors of the articles

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

1. ***Guzevaty O., Dzitsyuk V.*** 8
FEATURES OF DEFINING THE HIERARCHY OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS IN AGRICULTURE
2. ***Nahirniak T. B., Naumyuk D. O., Ninkovych V. S., Zaslavskyi S. O.*** 13
OVERCOMING VITAMIN DEFICIENCY AS A WAY TO IMPROVE ANIMAL HEALTH
3. ***Stashuk V., Komkov I., Butayev O.*** 18
INNOVATIVE ACTIVITIES IN THE MODERN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

VETERINARY SCIENCES

4. ***Melnychuk V., Yevstafieva V., Suvorov R.*** 21
FEATURES OF THE CLINICAL COURSE OF CANINE CYSTOISOSPOROSIS

MEDICAL SCIENCES

5. ***Анохіна С. І.*** 26
ЗАХВОРЮВАННЯ, ЩО ПРОГРЕСУЄ. ХВОРОБА АЛЬЦГЕЙМЕРА – ПРИЧИНИ, СИМПТОМИ, НАСЛІДКИ
6. ***Максімішин О. В., Борисенко М. В., Голубнича В. Є., Дробязко О. Ф.*** 35
МАМОГРАФІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДИКТОРІВ МЕТАСТАЗУВАННЯ РАКУ ГРУДНОЇ ЗАЛОЗИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЇЇ АНАТОМІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ

TECHNICAL SCIENCES

7. ***Berdnyk M., Starodubskyi I.*** 41
METRICS FOR EVALUATING THE PORTABILITY OF C++ CODE IN EMBEDDED SYSTEMS
8. ***Fialko N., Meranova N., Klishch A., Aleshko S.*** 45
REGULARITIES OF TEMPERATURE REGIMES OF THE COMBUSTION ZONE OF MICRO-JET BURNERS AT DIFFERENT VALUES OF THE EXCESS AIR COEFFICIENT
9. ***Geraymovych O., Dzyuba M., Voznyi O., Nikitchuk S., Andreiev O.*** 54
INTEGRATION OF VIDEO SYSTEMS AND ACCESS CONTROL SYSTEMS BASED ON INTELLIGENT COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES IN A «SMART HOME»
10. ***Nazarov O., Nazarova N., Kislov D.*** 59
ANALYSIS OF REAL-TIME DECISION-MAKING METHODS IN A WIDE RANGE OF COMPUTER RPG GAMES

11.	<i>Nazarov O., Nazarova N., Korobov I.</i>	70
	ANALYSIS OF .NET APPLICATION PERFORMANCE METHODS DEPENDING ON THE CHOSEN DEPENDENCY INJECTION CONTAINER	
12.	<i>Nikitchuk S., Geraymovych O., Matsiievskiy V., Dzyuba M., Andreiev O.</i>	83
	RESEARCH AND IMPLEMENTATION OF MESH NETWORKS IN «SMART HOME» SYSTEMS	
13.	<i>Білоцерківський В., Ротгауз З., Радченко О. П.</i>	89
	РОЗРОБКА РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ GRPC	
14.	<i>Лабуткіна Т. В., Тіняков В. О.</i>	91
	ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ КВАЗІ ВІРТУАЛЬНОГО КАНАЛУ МІЖ КОСМІЧНИМИ КОРИСТУВАЧАМИ СУПУТНИКОВОЇ МЕРЕЖІ КОМУТАЦІЇ ПАКЕТІВ: КОНЦЕПЦІЯ І ОБҐРУНТУВАННЯ	
15.	<i>Ниёзов М. Б., Джахонова З. О., Ахмедов А. Н.</i>	101
	РОЛЬ КАРБАМИДА В ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМ ОСВЕЩЕНИИ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА	
16.	<i>Півненко В. М.</i>	107
	ПОТУЖНІ ТРАНЗИСТОРИ НА ОСНОВІ GAN В ЕЛЕКТРОМОБІЛЯХ	
PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES		
17.	<i>Кондратенко П. О.</i>	110
	ОБ'ЄДНАННЯ ЧОРНИХ ДІР	
GEOGRAPHICAL SCIENCES		
18.	<i>Байназаров А. М.</i>	121
	ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ РЕГІОНАЛІЗАЦІЇ СВІТУ В ТУРИЗМІ	
PEDAGOGICAL SCIENCES		
19.	<i>Говорченко С. М., Савастру В. В.</i>	129
	ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ХОРЕОГРАФІВ	
20.	<i>Наумова А., Павликівська Н.</i>	134
	ОНОМАСТИЧНИЙ ПРОСТІР РОМАНУ ПАВЛА ЗАГРЕБЕЛЬНОГО «РОКСОЛАНА»	
21.	<i>Швець Б. Ю.</i>	141
	ОСОБЛИВОСТІ РЕТРОСПЕКТИВИ ВІТЧИЗНЯНОГО ТА ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФІЛОЛОГІВ В ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ	

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

22. *Довбик Ж. С.* 153
АРТ-ТЕРАПІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПСИХОЛОГІЧНОЇ
ГАРМОНІЗАЦІЇ: РІЗНОМАНІТНІСТЬ ВИДІВ, ОСОБЛИВОСТІ ТА
СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ
23. *Пріснякова Л. М.* 157
ВРАХУВАННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ СПРИЙНЯТТЯ ЧАСУ ПРИ
ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ ОСОБИСТІСТЮ

SOCIOLOGICAL SCIENCES

24. *Горова С. В.* 162
БІБЛІОТЕЧНІ УСТАНОВИ СЬОГОДЕННЯ ТА ЇХ РОЛЬ У
РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

ART

25. *Batiuk A., Sahalovych A.* 171
CREATIVITY AS A KEY COMPETENCE OF THE MODERN
SPECIALIST

HISTORICAL SCIENCES

26. *Скнар Н. О.* 174
ПОЛІТИЧНІ ТА РЕЛІГІЙНІ АСПЕКТИ ЄВРЕЙСЬКОГО
ПОВСТАННЯ ПРОТИ КОНСТАНЦІА ГАЛЛА (351–352 РР. Н. Е.)

PHILOLOGICAL SCIENCES

27. *Mirzayeva A.* 185
DIGITAL NEWS LANGUAGE: A LINGUISTIC ANALYSIS OF
NEWS REPORTING ON SOCIAL MEDIA PLATFORMS
28. *Єфименко Т. М.* 192
МАЙБУТНЄ ПЕРЕКЛАДУ ЗА ДОПОМОГОЮ ІІІ

LEGAL SCIENCES

29. *Naumenko M. V.* 198
CONCEPTS, TYPES AND LEGAL MECHANISMS OF
COMBATING DOMESTIC VIOLENCE
30. *Бараннік Р. В.* 204
ТЕРМІНОЛОГІЧНА СТАЛІСТЬ І ГНУЧКІСТЬ
ПРАВАЗАСТОСУВАННЯ: ПРИРОДА ТА ВИЗНАЧЕННЯ
ОЦІНОЧНИХ ПОНЯТЬ У КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ
31. *Кириченко Т. С.* 213
ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ АВТОРСЬКОГО ПРАВА У СФЕРІ
ЦИФРОВОГО КОНТЕНТУ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

32.	Коваленко І. А. ЮРИДИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ РІШЕНЬ І ВИСНОВКІВ КОНСТИТУЦІЙНОГО СУДУ УКРАЇНИ, ПОСТАНОВ ПЛЕНУМУ ВЕРХОВНОГО СУДУ УКРАЇНИ	221
33.	Лебедь А. В. ПОНЯТТЯ «МІЖБЮДЖЕТНІ ВІДНОСИНИ»: ПРАВОВИЙ АСПЕКТ	225
34.	Мамаєв І. О. ВІЛЬНИЙ РУХ ДАНИХ ЯК ПОТЕНЦІЙНА «П'ЯТА СВОБОДА» ВНУТРІШНЬОГО РИНКУ ЄС	229

AGRICULTURAL SCIENCES

UDK 338.432

FEATURES OF DEFINING THE HIERARCHY OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS IN AGRICULTURE

Guzevaty Oleg,

Candidate of Sciences, Associate Professor

Dzitsyuk Volodymyr,

Master, specialty Agronomy

Kyiv Agrarian University of the
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

Abstract: The article is devoted to the problems of development of agriculture in Ukraine in the context of innovation and shows the features of determining the hierarchy of sustainable development goals in agriculture, taking into account the various stages of agricultural development.

Key words: sustainable development, agriculture, innovation, agricultural enterprises.

Defining the hierarchy of sustainable development goals in agriculture is an important step to ensure the long-term sustainability of agricultural systems. It helps to more effectively balance the environmental, social and economic spheres, ensuring food security, preserving natural resources and improving the lives of the rural population.

There are features of defining the hierarchy of sustainable development goals in agriculture, in particular:

1. Integrative approach. Sustainable agricultural development requires an integrated approach that takes into account the interaction between the environmental, economic and social spheres. The goals should reflect this balance.

2. Multi-level hierarchy. The hierarchy of sustainable development goals in agriculture involves organizing at several levels: global, national, regional and local. Global goals, such as reducing hunger and poverty, should be transformed into specific goals for each level.

3. Adaptability. Sustainable agriculture is subject to climate change, technological innovation and social demands. The hierarchy of goals should be adaptive and able to be adjusted depending on new conditions.

4. Taking into account local characteristics. Different regions have different climatic, soil, cultural and economic characteristics. The goals of sustainable agricultural development should be adjusted to local conditions.

5. Balance. The goals should be balanced between environmental sustainability (e.g. maintaining soil fertility, biodiversity), social justice (e.g. improving the lives of rural populations, ensuring equal access to resources) and economic prosperity (e.g. sustainable incomes of farmers).

6. Measurability and monitoring. The goals should be measurable and monitorable. This allows for assessing progress and adjusting development strategies.

7. Stakeholder involvement. The process of defining the hierarchy of sustainable development goals should involve a variety of participants, such as farmers, scientific experts, government representatives and non-governmental organizations. This ensures a broader understanding and legitimacy of the goals.

8. Long-term perspective. Sustainable development goals in agriculture should be focused on long-term results, taking into account future generations and long-term conservation of resources.

Thus, defining the hierarchy of sustainable development goals in agriculture requires a systematic and integrated approach that takes into account all aspects of development and strives to create a sustainable and viable agricultural system.

Let us analyze in more detail each of the above-mentioned features of defining the hierarchy of goals of sustainable development in agriculture. An integrated approach is a methodology that combines various aspects and factors in order to create a more complete, sustainable and balanced development system. In the context

of sustainable development of agriculture, an integrated approach means taking into account and interacting with the environmental, social and economic spheres to achieve long-term balance and well-being. Among the features of an integrated approach in sustainable agriculture are:

1. Systems thinking. The integrated approach is based on systems thinking, which helps to understand the interrelations and dependencies between the various elements of the system. Instead of isolating individual aspects, such as agricultural methods, environmental conditions and social influences, systems thinking allows us to see them as interrelated components.

2. Consideration of environmental aspects. The integrated approach involves considering environmental factors when developing agricultural strategies. This includes maintaining soil fertility, water management, erosion control and biodiversity conservation.

3. Social justice. The integrated approach also includes social aspects, such as improving the quality of life of the rural population, ensuring access to health care and education, and involving local communities in decision-making.

4. Economic sustainability. An important part of the integrated approach is ensuring the economic stability of agriculture. This includes developing sustainable business models for farmers, supporting small and medium-sized farms, and promoting sustainable resource management practices.

5. Balanced approach. The goal of the integrated approach is to achieve a balance between all areas of development. For example, the introduction of new technologies should take into account their impact on the environment and social welfare, as well as the potential for profitability.

6. Communication and partnership. An integrated approach requires cooperation between various stakeholders, such as farmers, scientific and research organizations, government agencies and non-governmental organizations. Communication and partnership help to make more informed and comprehensive decisions

7. Adaptability and flexibility. Sustainable agriculture faces variability of

natural conditions, market conditions and sociocultural factors. An integrated approach allows for quick adaptation to new conditions and changes in approaches while maintaining sustainability. As we can see, an integrated approach to sustainable agricultural development implies a transition from separate, isolated measures to comprehensive actions aimed at long-term well-being for both the rural population and the environment.

The multi-level hierarchy of sustainable development goals in agriculture is a structure in which general global goals are transformed into different levels – from global to local. Each level includes more specific and adapted goals, which reflect the characteristics and priorities of a given level:

1. The global level is aimed at reducing hunger and poverty. Involves ensuring food security and reducing poverty on a global scale, as well as conserving biodiversity, which includes measures to protect ecosystems and species to maintain environmental sustainability.

2. The national/regional level aims to develop sustainable agricultural systems by promoting practices that balance productivity, environmental protection and social well-being, as well as supporting local production and markets, in particular promoting the development of local markets to improve access to food and support the local economy.

3. The local level, involves the efficient use of resources, in particular the introduction of organic farming methods, water management and energy conservation, as well as promoting the health of rural communities, including access to clean water, sanitation, health care and education.

4. Farming involves the use of a variety of crops in its activities, including mixed cropping systems and rotations that promote biological diversity and maintain soil fertility, as well as sustainable methods of fertilization and plant protection, including the use of natural fertilizers, biological pest control and reduced use of chemicals.

5. Individual activities involve everyday environmental practices, in particular the rejection of plastic products, reduction of meat consumption, waste

recycling and water conservation.

The multi-level hierarchy of goals takes into account that the level of global goals needs to be adapted to specific regional, local and individual contexts.

REFERENCES:

1. Lopatynskiy Yu. M. Todoruk S. I. Determinanty staloho rozvytku ahrarykh pidpryemstv : monohrafiia. Chernivtsi : Chernivetskyi nats. un-t, 2015. 220 s.
2. Popova O. L. Stalyi rozvytok ahrosfery Ukrainy: polityka i mekhanizmy. Kyiv : In-t ekon. ta prohnozuv. NAN Ukrainy. 2009. 352 s.
3. Pro Tsili staloho rozvytku Ukrainy na period do 2030 roku: Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 30.09.2019 № 22/2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> (data zvernennia: Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія „Економічні науки”. № 2.
4. Samofatova V. A. Stalyi rozvytok ahroprodovolchoi sfery rehionu: teoriia, metodolohiia, upravlinnia : monohrafiia. Odesa : Astroprynt, 2018. 312 s.
5. Uzhva A. M. Stalyi rozvytok ahrarynoho biznesu silskohospodarskykh vyrobnykiv rehionu: teoriia, metodolohiia, praktyka : monohrafiia. Mykolaiv : FOP Shvets V. M., 2017. 348 s.

OVERCOMING VITAMIN DEFICIENCY AS A WAY TO IMPROVE ANIMAL HEALTH

Nahirniak Taras Bogdanovych,

associate professor, candidate of agricultural sciences (Ph. D.)

Naumyuk Dmytro Oleksandrovysh,

undergraduate

Ninkovych Veniamin Serhiyovych,

student

Zaslavskiy Serhii Oleksiyovych,

postgraduate

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary

Medicine and Biotechnology,

Lviv, Ukraine

Annotation: Vitamins have a pronounced property of increasing the functional capacity of the animal organism. The adaptation of the organism to external conditions is largely determined by its saturation with vitamins. When the content of vitamins is increased to physiologically optimal norms, their concentrations are created in the organism, which increase resistance to infectious and invasive diseases.

Key words: vitamins, animal body, vitamin deficiency, diseases, vitamin-fortified feed, animal health.

A generalized feature of all vitamins is their exogenous nature for animal organisms. Vitamins participate in metabolism mainly as part of enzyme systems. The biochemical significance of many vitamins lies in the fact that they are part of enzymes or are necessary components of enzymatic reactions. Some vitamins in the form of phosphorus or other derivatives (coenzymes) combine with the protein part of enzymes (apoenzyme) and form enzyme complexes.

A characteristic feature of modern research on the biological role of vitamins is the elucidation of the interdependence in the processes of exchange between vitamins, proteins, carbohydrates, fats and minerals.

The factors that determine the nature of the correlation between vitamins and other nutrients are diverse. It is necessary to distinguish 3 main forms of these relationships. The first form of relationship is that many vitamins are part of the enzymatic systems that determine the metabolism of proteins, fats, carbohydrates and mineral elements. The second form of relationship is the participation of some amino acids as a starting material in the processes of biogenesis of certain vitamins. The third form is due to certain physiological relationships between vitamins and basic nutrients and is carried out with the participation of intestinal flora in it. The essence of this form of relationship is associated with changes in the nature of the intestinal flora, which has certain synthetic capabilities.

Many vitamins in the body function in a complex. Interacting in a certain sequence, they complete biological processes essential for the body. Thus, the most important process of biological oxidation in the body is provided by the group of vitamins of the B complex. However, this does not mean at all that this group is closed and performs only this function. The same vitamin is included in different functional groups. This determines the various properties that individual vitamins have.

The study of the group function of vitamins significantly complements the idea of the relationships that arise between them, allows for a deeper understanding of the biological role of individual vitamins.

Vitamins are part of all cells of the body and affect various physiological processes. And if the body lacks at least one of the entire complex of vitamins, then according to the principle of a chain reaction this leads to a violation of all metabolic processes.

Many of the provisions put forward by scientists in the initial period of the development of vitaminology have not lost their significance, but at the same time have undergone significant changes [1, p. 8]. These include, for example, the statement that vitamins are exogenous factors, that is, those that enter heterotrophic organisms from the outside, for which they are indispensable.

In the absence of certain vitamins in the feed or in the inability of the animal to

absorb them, vitamin deficiency occurs, which is accompanied by severe pathology of the organism and leads to metabolic disorders due to disturbances in the correlations associated with their participation in enzymatic systems. Diseases caused by the absence or prolonged non-intake of vitamins into the organism, as well as insufficient absorption with a specific clinical picture, are called avitaminosis.

In the absence or deficiency of several vitamins, diseases occur that are characterized by clinical symptoms of deficiency of these vitamins and are called polyvitaminosis. Sometimes the signs of the disease are weakly expressed, since they arise as a result of a slight deficiency of vitamins. They are called hypovitaminosis.

Each vitamin is associated with its own, characteristic symptoms of diseases, since different vitamins affect the metabolism of the animal body differently. Acute forms of avitaminosis in farm animals are observed less often than hypovitaminosis, i.e. hidden forms of diseases that are dangerous because they do not attract the attention of livestock farmers, as a result of which timely measures are not taken.

Vitamin deficiency in animals causes a decrease in productivity, fertility, increases morbidity, especially in young animals, shortens the terms of economic use of breeding stock and broodstock. With vitamin deficiency, animals receive biologically inferior food products (milk and dairy products, meat, eggs) and low-quality raw materials for industry (wool, skin, fur).

Exogenous and endogenous vitamin deficiency are also distinguished. Exogenous or alimentary hypo- and avitaminosis develop due to a deficiency or absence of vitamins in the diet, and endogenous – due to unsatisfactory absorption of vitamins by the body with a sufficient content of them in feed. The following forms of vitamin deficiency are most often observed in young farm animals: alimentary – occurs when there is a lack or deficiency of vitamins in feed; resorption – develops when the absorption of provitamins in the intestine is impaired; dissimilation – occurs as a result of excessive destruction of vitamins in the body, as well as in connection with the intensification of dissimilation processes in the body during various infectious and invasive diseases.

During certain periods of growth and development of young animals, the need

for vitamins increases significantly, which creates relative hypovitaminosis, associated with an increase in the functions of individual systems, an increase in the intensity of metabolic processes during puberty, pregnancy and lactation. The occurrence of relative hypovitaminosis is influenced by climatic conditions, the composition of feed rations, feeding and maintenance regimen.

Symptoms of hypo- and avitaminosis can also occur as a result of the competitive action of antivitamins. The concept of antivitamins is closely intertwined with the theory of antimetabolites. Metabolites are substances that undergo chemical transformations in the process of metabolism. These include vitamins, hormones and other biologically active substances. Structural analogues of these substances are more often synthetic drugs, and are sometimes observed in nature.

Excessive vitamin content in the body often causes even more serious diseases than hypo- or avitaminosis. Intoxication of the body caused by an excessive amount of vitamins is called hypervitaminosis [2, p. 74]. It has been experimentally proven that when feeding animals an excessive amount of vitamin A or D, intoxication of the body may occur. Hypervitaminosis A and D are not observed in farm animals under normal conditions.

Adding excessive amounts of synthetic vitamins to the diet always causes the risk of hypervitaminosis. Cattle are less dependent than animals with a single-chamber stomach on the level of intake of B vitamins and vitamin K with feed, since the latter are synthesized in the antrum.

Vitamins B and K are synthesized by rumen microbes and are not rationed to cows. In a different way, it is necessary to consider the issue of vitamins A, D, E. They must be supplied in such quantities that they are enough to meet the body's needs and that more (especially vitamins A and D) are secreted in milk. It has been established that the content of vitamins A and D in milk depends on the provision of animals with them. When rationing A-vitamin nutrition (vitamin A or retinol), it is necessary to take into account not only the fact that the health of the dairy cow, the level of milk production, the quality of milk, the course of pregnancy depend on the level of vitamin A or its provitamin, but also the fact that carotene in feed is used

insignificantly. Its absorption is especially reduced when the nitrate content in the feed increases. Carotene is better used with the correct ratio of vitamin E, a vitamin that participates in lipid-fat metabolism and affects the reproductive function.

Vitamin D (calceferol) is very important for dairy cows, which is involved in mineral metabolism, which is very high in them. D-hypovitaminosis, especially D-vitaminosis can manifest itself as well as calcium-phosphorus deficiency. In the spring and summer, when exposed to solar ultraviolet radiation, animals should be provided with vitamin D.

The deficiency in vitamins, which occurs as a result of insufficient intake with feed and increased need, is replenished by introducing into the diet feeds rich in provitamins and vitamins: red carrots, fodder beets, green mass grown hydroponically, fermented feeds and feeds of animal origin.

For better absorption of vitamins in the presence of a significant amount of acidic feed, it is advisable to exclude the latter from the diet for two weeks in order to normalize the environment in the gastrointestinal tract. In such cases, vitamins are absorbed much better. Adding animal fat to the diet also contributes to better absorption of vitamins. Pregnant cows are injected intramuscularly with 10 ml of vitaminized fish oil once every 10 days a month before calving. For this purpose, only fresh, transparent and non-rancid fish oil is used, which has been stored for no more than 18 months from the date of manufacture. In practice, intramuscular injections of vitamin concentrates are widely used. When signs of hypovitaminosis appear, newborn calves need to be given a complex of vitamins A, C, D, etc. Vitamins are administered subcutaneously in recommended doses. It is best when vitamins are replenished with colostrum, which depends on their presence in the mother's body. It is useful to give calves an infusion of vitamin hay, decoctions of rose hips, nettles, and other herbs.

REFERENCES

1. Ros I.F. Vitamins in livestock. K., 1972. 140.
2. Onipenko M.I., Litvin V.P. Diseases of young calves. K., 1975. 128.

**INNOVATIVE ACTIVITIES IN THE MODERN
AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

Stashuk Vasyl

Doctor of Science, Professor

Komkov Igor

Master of Science in Agronomy

Butayev Oleksandr

Master of Science in Agronomy

Kyiv Agrarian University of the

National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

Abstract: Positive results in the production of agricultural products, raw materials and food can be achieved only in the context of scientific and technological development of the agricultural sector of the economy.

In modern conditions, there is a need to identify the effectiveness of the system for managing the processes of developing innovation activities in agriculture and agro-industrial production.

Key words: innovation activities, agricultural complex, agricultural economy, management system, agriculture.

Sustainable and cost-effective development of agriculture and other entities included in the agro-industrial complex currently requires the formation of an agrarian economy based on a scientific, technical and technological approach to the organization of agricultural and agro-industrial production. Modern production of agricultural products, raw materials and food directly depends on the implementation of scientific achievements and the best practical results of organizing production activities in the field of crop production, livestock farming and other areas of the agrarian economy. Innovative activity as an economic category has been considered at the theoretical level since the beginning of the 20th century and there are a large number of scientific publications on this issue. The concepts of "innovation",

"innovative activity", "innovation policy" and others, related in content, have different interpretations and different approaches to understanding this process. The main directions of the general concept of development of agro-industrial production in the near and medium term should be: activation of scientific and technical activity in agro-industrial production; qualitative improvement of the material and technical base of the industry; technical and organizational-technological renewal of production, increasing its efficiency; greening of agriculture; improvement of economic and land relations; rationalization of the structure of production and management; implementation of social policy that contributes to the creation of decent living conditions in rural areas.

The listed directions, all without exception, should be innovative and actually implemented in new products and technologies and have economic content. As can be seen, the proposed innovations should cover a large complex of socio-economic relations in the agricultural sector and contribute to solving the problems of development of agriculture and the entire system of the agro-industrial complex in modern conditions associated with risks and threats and transformation processes in the country's economy.

Innovative directions of scientific and technological development of agriculture and the agro-industrial complex are:

- development of modern diagnostic tools for pathogens of agricultural plants;
- creation and implementation of technologies for the production of pesticides and agrochemicals of biological origin in agriculture;
- creation and implementation of modern technologies for the production, processing and storage of agricultural products, raw materials and food;
- development of modern methods for quality control of agricultural products, raw materials and food and examination of genetic material.

The solution of all urgent problems will require the improvement of the system of training qualified personnel for scientific research activities in the field of innovation in agriculture and agro-industrial production.

REFERENCES:

1. Bazylevych, V. M. (2015). «Prerequisites for the development of the concept of the development of the agricultural industry of Ukraine». Problemy i perspektyvy ekonomiky ta upravlinnia. no. 2, pp. 135-139. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ppeu_2015_2_20.
2. Demchak I. M., Mytchenok O. O., Trofimova H. V. and others (2019). Zovnishnotorhovelnyi obih produktsii APK. [Foreign trade turnover of agricultural products] NDI «Ukrahropromproduktyvnist». Kyiv. Ukraine.
3. Osetskyi, V.L., Kulish, V.A. (2020). «Innovative industrialization in the agro-industrial complex of Ukraine». Ekonomika APK. no. 4, pp. 54.
4. Iankovska, O. I. (2009). «Peculiarities of innovations in agriculture». Ekonomika KhKhI stolittia: vyklyky ta problemy. [Economy of the 21st century: challenges and problems]: materials of Vseukr. extramural science and practice conf. (Uzhgorod, November 2009) / [ed. number F. G. Vashchuk] / Ministry of Education and Science, Zakarpattia. state Univ. Uzhgorod: State University, 2010. pp. 304-308.

VETERINARY SCIENCES

УДК 636.7:616.99:616:616.993.192.1

FEATURES OF THE CLINICAL COURSE OF CANINE CYSTOISOSPOROSIS

Melnychuk Vitaliy,

DVSc, professor

Yevstafieva Valentyna,

DVSc, professor

Suvorov Roman,

PhD student

Poltava State Agrarian University, Poltava, Ukraine

Abstract: The conducted studies have established the features of the clinical course of cystoisosporosis in dogs with an invasion intensity of up to 500 oocysts/g, taking into account the severity of symptoms. A total of 13 clinical symptoms were identified, which have a slightly pronounced manifestation, and 6 - are expressed to a significant extent. The most frequent symptoms with a slight intensity of invasion are thirst (up to 30.77 %), decreased appetite and dullness of the coat (up to 23.08 %), abdominal wall tenderness (up to 20.51 %). Diarrhea was detected in 10.26 % of dogs.

Keywords: cystoisosporosis, invasion, dogs, course, clinical signs.

Introduction. Pathologies of parasitic origin occupy a significant part among diseases of infectious origin. Intestinal parasites are of particular relevance, the existence of which in the host organism leads to a violation of homeostasis. It is known that diseases of the digestive system are in the first place in terms of prevalence among animals, including dogs. One of the common protozoan diseases, especially in puppies, is parasitic enteritis caused by *Cystoisospora* spp. [1, pp. 252;

2, pp. 190–199]. Cystoisosporosis in carnivorous animals has been reported to cause digestive disorders, loss of appetite, bloating and abdominal cramps, dehydration, and weight loss, which in turn can be life-threatening. Cystoisosporosis can be fatal in puppies [3, pp. 11–20].

Researchers note that in animals with cystoisosporosis, the integrity of the mucous membrane of the small and partially large intestine is disrupted. There is massive destruction of intestinal epithelial cells, as a result of which putrefactive bacteria develop and multiply [4, pp. 34–48]. Scientists also report that the products of cell decay and metabolism of parasites and opportunistic microflora are absorbed into the blood, which leads to intoxication of the animal body and the occurrence of intestinal dysfunction. This, in turn, leads to an increase in its peristalsis, dehydration of the body, an increase in blood viscosity and a weakening of the heart [5, pp. 181–190].

Also, in scientific works it is reported that the degree of immunity of animals to the causative agent of cystoisosporosis depends on many factors and, first of all, on the immune status of the organism, as well as on the intensity of invasion and the type of pathogen [6, pp. 163–616].

Purpose of the work. The purpose of the research was to establish the features of the clinical course of cystoisosporosis in dogs.

Materials and methods. The studies were conducted during 2024–2025 on the basis of the Laboratory of the Department of Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise of the Poltava State Agrarian University and in the conditions of the Private Veterinary Clinic "Dovira" (Kharkiv). In order to study the clinical symptoms of cystoisosporosis invasion, a research group of dogs (n=39) was formed with invasion intensity indicators up to 500 oocysts/g. Symptoms that were slightly expressed and expressed to a significant extent were taken into account in %.

Research results. The conducted studies revealed a total of 13 clinical symptoms with a low intensity of cystoisosporosis invasion, which have a slightly expressed manifestation (Fig. 1).

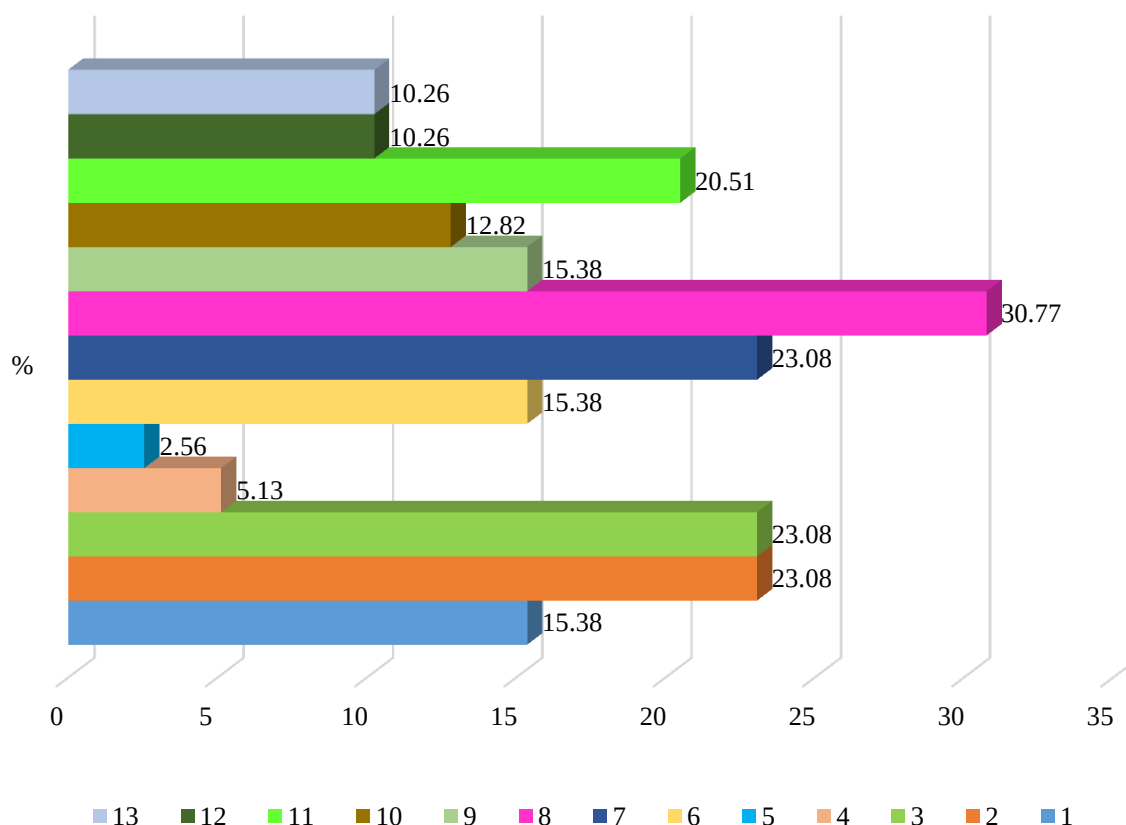


Fig. 1. Clinical signs of cystoisosporosis in dogs, which are slightly expressed:

**1 – anemic mucous membranes, 2 – dull coat, 3 – depression,
4 – apathy, 5 – exhaustion, 6 – dehydration, 7 – decreased appetite,
8 – thirst, 9 – vomiting, 10 – abdominal distension, 11 – abdominal wall
tenderness, 12 – diarrhea (watery consistency), 13 – diarrhea (with mucus)**

In particular, anemic mucous membranes were found in 15.38 % of dogs, dull coat – in 23.08 %, depression – in 23.08 %, apathy – in 5.13 %, exhaustion – in 2.56 %, dehydration – in 15.38 %, decreased appetite – in 23.08 %, thirst – in 30.77 %, vomiting – in 15.38 %, abdominal distension – in 12.82 %, abdominal wall tenderness on palpation – in 20.51 %, diarrhea, where fecal masses were of a watery consistency – in 10.26 %, diarrhea, where fecal masses were mixed with mucus – in 10.26 %.

6 clinical symptoms were also found, which had a significantly pronounced manifestation (Fig. 2).

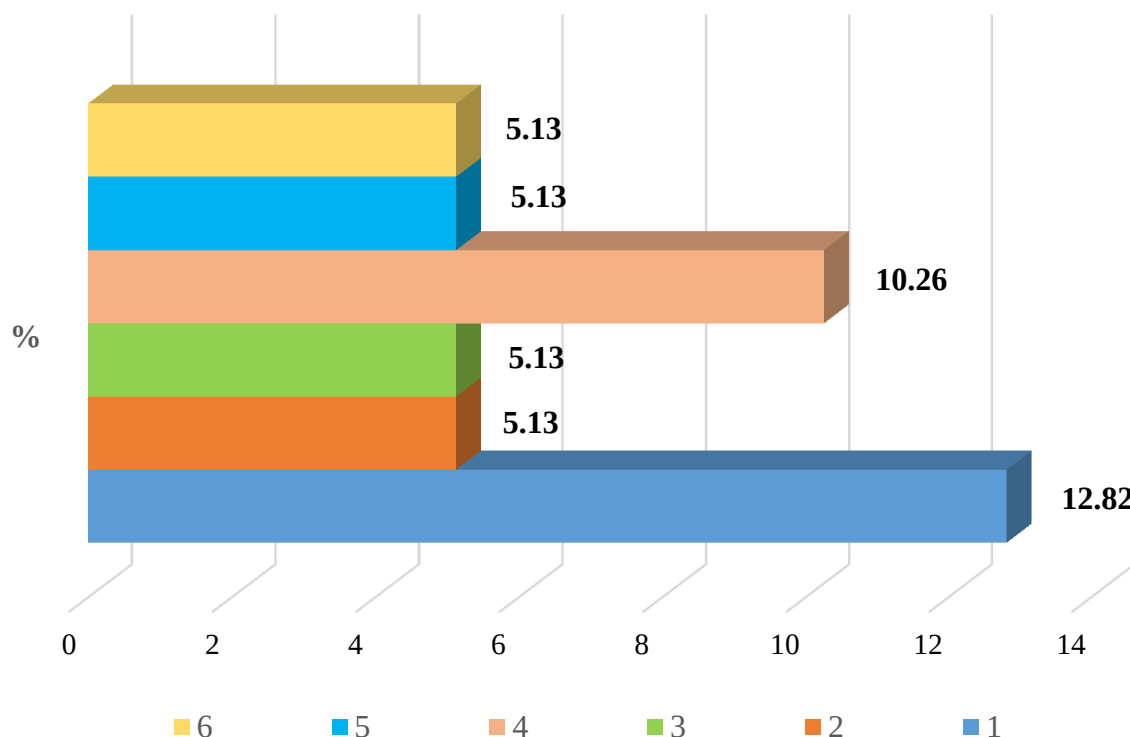


Fig. 2. Clinical signs of cystoisosporosis in dogs, which are expressed to a significant extent: 1 – dullness of the coat, 2 – depression, 3 – decreased appetite, 4 – thirst, 5 – abdominal distension, 6 – tenderness of the abdominal wall

In particular, dullness of the coat was found in 12.82 % of dogs, depression in 5.13 %, decreased appetite in 5.13 %, thirst in 10.26 %, abdominal distension in 5.13 %, and abdominal wall tenderness upon palpation in 5.13%.

Conclusions. 1. It was established that with the intensity of cystoisosporosis invasion up to 500 oocysts/g in dogs, the clinical course has a slight manifestation of symptoms, which are characterized by general changes and changes in the gastrointestinal tract.

2. The most frequent symptoms of cystoisosporosis in dogs with low intensity of invasion are thirst (up to 30.77 %), decreased appetite and dullness of the coat (up to 23.08 %), and abdominal wall tenderness (up to 20.51 %).

REFERENCES

1. Heilmann, R. M., Grellet, A., Grützner, N., Cranford, S. M., Suchodolski, J. S., Chastant-Maillard, S., & Steiner, J. M. (2018). Effect of selected gastrointestinal

parasites and viral agents on fecal S100A12 concentrations in puppies as a potential comparative model. *Parasites & Vectors*, 11(1), 252. doi:10.1186/s13071-018-2841-5

2. Barılı, Ö., Tuygun, T., Gençay Topçu, E. B., & Umur, Ş. (2023). The Parasites of Cats in Türkiye. Türkiye’de Görülen Kedi Parazitleri. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 47(3), 190–199. doi:10.4274/tpd.galenos.2023.85698

3. Ramírez-Barrios, R. A., Barboza-Mena, G., Muñoz, J., Angulo-Cubillán, F., Hernández, E., González, F., & Escalona, F. (2004). Prevalence of intestinal parasites in dogs under veterinary care in Maracaibo, Venezuela. *Veterinary Parasitology*, 121(1-2), 11–20. doi:10.1016/j.vetpar.2004.02.024

4. Dubey J. P. (2018). A review of *Cystoisospora felis* and *C. rivolta*-induced coccidiosis in cats. *Veterinary Parasitology*, 263, 34–48. doi:10.1016/j.vetpar.2018.09.016

5. Palmer, C. S., Thompson, R. C., Traub, R. J., Rees, R., & Robertson, I. D. (2008). National study of the gastrointestinal parasites of dogs and cats in Australia. *Veterinary Parasitology*, 151(2-4), 181–190. doi:10.1016/j.vetpar.2007.10.015

6. Mircean, V., Titilincu, A., & Vasile, C. (2010). Prevalence of endoparasites in household cat (*Felis catus*) populations from Transylvania (Romania) and association with risk factors. *Veterinary Parasitology*, 171(1-2), 163–166. doi:10.1016/j.vetpar.2010.03.005

MEDICAL SCIENCES

УДК 616,89/:159,91/.95

ЗАХВОРЮВАННЯ, ЩО ПРОГРЕСУЄ. ХВОРОБА АЛЬЦГЕЙМЕРА – ПРИЧИНИ, СИМПТОМИ, НАСЛІДКИ

Анохіна Світлана Іванівна

к.мед.н., доцент

Буковинський державний медичний університет
м. Чернівці

Анотація: в статті розглянуті загальні поняття причин, факторів, механізмів розвитку, профілактичних мір та прогнозів хвороби Альцгеймера, захворювання нервової системи, яке призводить до порушень функціонування, взаємодії та роботи клітин мозку, з подальшим поступовим відмиранням нейронів. Хвороба Альцгеймера є найпоширенішою причиною деменції – поступового зниження пам'яті, мислення, поведінки та соціальних навичок, що впливає на здатність людини повноцінно функціонувати.

Ключові слова: хвороба Альцгеймера, деменція, когнітивні порушення.

Алоїс Альцгеймер, професор неврології та психіатрії, вніс значний внесок до вивчення патології нервової системи. Але довічноло його ім'я вивчення сенільної деменції, відомої як «хвороба Альцгеймера» [1]. Ґрунтуючись на результатах власних фундаментальних досліджень, він описав принципові відмінності між недоумством судинного і нейродегенеративного генеза, що не втратили актуальності й у сьогоденні. Отже Хвороба Альцгеймера, також сенільна деменція альцгеймерівського типу - один із різновидів деменції, який уражає близько 6 % (одного з 16) людей віком понад 65 років [2].

Незважаючи на схожу симптоматику, деменція та хвороба Альцгеймера –

це два різні поняття. Деменція є - ширшим, загальним терміном, характеризує симптоми пов'язані з погіршенням когнітивних функцій мозку, а саме з втратою пам'яті, такими як забудькуватість та сплутаність свідомості, розлад, що характеризується зниженням розумових здатностей. Вона не є відокремленим захворюванням. Деменція включає специфічніші стани, наприклад, хворобу Альцгеймера, хворобу Паркінсона, черепно-мозкову травму та інші, які можуть спричиняти ці симптоми. Тоді як хвороба Альцгеймера – це форма, різновид деменції, конкретне повноцінне неврологічне захворювання [3]. Понад 50 мільйонів людей у світі мають деменцію. За прогнозами Всесвітньої організації охорони здоров'я, до 2030 року кількість випадків деменції зросте до 82 мільйонів, а до 2050 року – до 152 мільйонів.

Хвороба Альцгеймера – це прогресуюче нейродегенеративне захворювання яке проявляється у неокортексі, характеризується накопиченням амілоїдних бляшок та нейрофібрилярних клубків у мозку, що призводить до загибелі нейронів, та порушує в першу чергу сприйняття простору і просторову пам'ять. Етіологія хвороби Альцгеймера до кінця не вивчена, але вважається, що вона зумовлена поєднанням генетичних, екологічних та вікових факторів [4]. Основною групою ризику вважаються люди старше 65 років, оскільки функціональні особливості роботи головного мозку змінюються з віком. Хвороба є однією з причин інвалідності та несаможиттєвості людей старшого віку. Варто розуміти, що вона не є нормою чи формою старіння, також трапляються випадки розвитку захворювання у людей значно молодшого віку. Приблизно кожна третя людина з ранньою деменцією має хворобу Альцгеймера. Хвороба зустрічається вдвічі частіше у жінок, ніж у чоловіків – це говорить про виражену статеву приналежність[5]. Ймовірно однією з можливих причин, чому жінки більш схильні до цього захворювання є гормональні зміни, різкий спад естрогену та прогестерону, які відбуваються під час менопаузи. Адже відомо що ці гормони важливі не лише для репродуктивної системи, а й для захисту мозку. Саме після їх зниження у жінок

починає накопичуватися тау-білок, який руйнує нейрони і запускає розвиток хвороби. Крім того у жінок на одну Х-хромосому, більше ніж у чоловіків. Дослідники виявили, що навіть “мовчазна” друга Х-хромосома може бути активною й впливати на роботу мозку. Деякі гени на ній пов’язані з імунною системою та розвитком нейродегенеративних хвороб, включно з хворобою Альцгеймера [6]. Крім того, у жінок, старших за 80 років, ризик розвитку хвороби є вищим, ніж у чоловіків їхнього віку. Проте на сьогоднішній день саме серед чоловіків спостерігаються інтенсивніші темпи зростання даного захворювання.

Порушення пам’яті є одним з найважливіших поведінкових проявів хвороби Альцгеймера. Втрата здібностей до орієнтації у просторі, забування поточної інформації та недавніх подій виникає на ранній стадії захворювання. Науковцями доведено, що в основі таких порушень роботи мозку є зміни в синаптичній передачі інформації в нейронних мережах структур мозку. Загибель клітин призводить до вираженої атрофії уражених ділянок, у тому числі до дегенерації скроневої та тім’яної часток, ділянок фронтальної кори та поясної звивини, гіпокампа, тобто в структурах, що відповідають за процеси пам’яті [7]. Данне захворювання можна віднести до протеїнопатій, адже однією з причин хвороби вважається накопичення та відкладення білку бета-амілоїду в клітинах головного мозку, який у нормальних умовах руйнується і виводиться. Пептид є досить токсичним для нейронів. Бета-амілоїдні нитки, з часом злипаються в міжклітинному просторі в щільні утворення, відомі як сенільні бляшки, характерні для ураження мозку при хворобі Альцгеймера [8]. Важливо відзначити, що саме нейрони неокортексу та гіпокампу найбільше потерпають від надлишкового накопичення бета-амілоїдного білку, який блокує роботу клітин, заважаючи нормальній передачі сигналів між ними, порушуючи зв’язок, функцію та призводить до їх відмирання. Хворобу Альцгеймера також відносять до хвороб, пов’язаних з ненормальною агрегацією тау-білка. Тау-білки знаходяться усередині нейронів, в нормі підтримують структуру і стабільність

мікротрубочок, важливих для транспортування речовин всередині клітини [9]. При хворобі білки починають змінюватися, скручуються і формують клубки. Це призводить до руйнування мікротрубочок, порушення клітинного транспортування і загибелі нейронів. Однією з перших ділянок мозку, де одночасно починають накопичуватися характерні для хвороби Альцгеймера нейрофібрилярні клубки та білкові відкладення це блакитна пляма, підкіркове ядро головного мозку, розташоване у його стовбурі, ця структура є джерелом норадренергічних нейронів, які розповсюджують свої аксони по всьому мозку, включаючи гіпокамп та кору головного мозку. Через загибель нейронів та порушення зв'язків між ними розвиваються когнітивні порушення, такі як втрата пам'яті, проблеми з мовленням, мисленням, орієнтацією в просторі та часі, а також зміни в поведінці.

Як повідомлялось вище основними факторами, що спричиняють хворобу Альцгеймера, крім старіння є спосіб життя та генетика. Ризик розвитку хвороби Альцгеймера у чоловіків і жінок підвищується при серцево-судинних захворюваннях, високому рівні холестерину, гіпертонії, цукровому діабеті першого і другого типів, зловживанні алкогольними напоями та курінні. Порушення сну, депресія, соціальна ізоляція, низький рівень освіти, сидячий спосіб життя, забруднене повітря, незбалансоване харчування також збільшують ймовірність захворювання. Черепно-мозкова травма може підвищити ризик розвитку хвороби Альцгеймера. Дослідження показують, що найвищий ризик розвитку хвороби у період між шістьма місяцями та двома роками після отримання травми, оскільки пошкодження мозку прискорюють нейродегенеративні процеси [10].

Від 1-5 % випадків хвороба Альцгеймера викликана специфічними генетичними змінами, наприклад порушенням в деяких хромосомах (1, 19, 21), які майже гарантують, що у людини розвинеться хвороба. Спадковість може відігравати значну роль, особливо у випадках ранньої появи хвороби. Тому родичі тих, кого це захворювання торкнулося, знаходяться в групі ризику. Найважливішим геном ризику є аполіпопротеїн Е (APOE), зокрема його варіант

АРОЕ4, що знаходиться на 19 хромосомі, який підвищує ймовірність розвитку хвороби [11]. Аналіз крові може визначити його присутність. Проте, навіть наявність цього гену не може бути 100% фактором виникнення хвороби. І навпаки, людина може захворіти навіть за відсутності відповідного гену. Люди з синдромом Дауна мають набагато вищий ризик розвитку хвороби Альцгеймера, особливо у старшому віці, через порушення в 21 хромосомі. Це пов'язано з тим, що на 21 хромосомі знаходиться ген APP який, кодує амілоїдний прекурсорний білок – попередник амілоїдних бляшок. Таким чином спадкова гіпотеза скоріше говорить про необхідність профілактики, ніж про обов'язкове зіткнення з хворобою [12].

Зміни в мозку можуть розпочатися за кілька років до появи перших симптомів. На ранніх стадіях розвитку хвороби зміни у поведінці людини практично не помітні і їх часто плутають зі звичайними проявами старіння. Це так звана продромальна стадія, або “преддеменція”, у середньому розвивається за 5-8 років до переходу на ранню стадію. Характеризується змінами у структурі головного мозку, насамперед, накопиченням білків амілоїду та тау-протеїну. На цій стадії симптоматика практично не помітна, але все ж таки можуть спостерігатися порушення короткочасної пам'яті, зниження концентрації уваги, складності з перемиканням між завданнями [13]. Виявлення захворювання на данному етапі уповільнює подальший розвиток хвороби який демонструє прогресування симптомів, в першу чергу, появу більш помітних проблем із пам'яттю. Це може проявлятися у вигляді забування нещодавно отриманої нової інформації, повторення одних і тих самих запитань або частої потреби в нагадуваннях, можуть забувати важливі дати чи події або покладатися на нотатки чи електронні пристрої, щоб запам'ятати щоденні справи. Починають відчувати труднощі у виконанні повсякденних завдань, які раніше не викликали жодних проблем, наприклад, хворому стає складно писати, застібати гудзики та виконувати іншу роботу, пов'язану з дрібною моторикою. З'являються труднощі з орієнтацією у часі та просторі. Спостерігаються зміни в настрої та поведінці. Зниження здатності до

планування та розв'язування проблем. Людина може стати більш дратівливою, тривожною, апатичною чи депресивною. З'являються труднощі з мовленням [14]. Отже рання діагностика хвороби Альцгеймера дає змогу розпочати лікування, яке може уповільнити розвиток захворювання та полегшити його симптоми. Як було сказано вище симптоми хвороби проявляються з часом, а вплив на мозок є дегенеративним, тобто зумовлює поступову втрату функцій. Для людей із цим захворюванням не існує єдиного очікуваного результату. Одні люди живуть тривалий час із помірними когнітивними порушеннями, в той час як інші відчують швидший початок симптомів та стрімкіше прогресування хвороби. Шлях кожної людини із хворобою Альцгеймера індивідуальний. В міру її прогресування, спостерігається активне посилення симптомів, погіршення пам'яті та розумових здібностей може привести до повної втрати здатності до самообслуговування, здатності комунікувати, а отже – до соціальної дезадаптації. Хворий починає забувати елементарні та дуже важливі речі, наприклад: імена близьких та події, відчуває труднощі зі спілкуванням та вирішенням більшості повсякденних завдань. Людина губиться у просторі та в часі, може йти з дому та забувати дорогу назад. Усі вище перелічені симптоми хвороби можуть ускладнювати лікування інших супутніх захворювань [15]. Адже людина з хворобою Альцгеймера може бути не в змозі розповісти комусь про свій біль, пояснити симптоми іншої хвороби, дотримуватися плану лікування, пояснювати побічні ефекти ліків які приймає, тощо.

У процесі наростання хвороби все більше уражаються структури головного мозку, що призводить до стійкого порушення функцій психіки: довготривалої пам'яті, мислення та мовлення. Коли хвороба Альцгеймера переходить в останню, термінальну стадію, відбуваються виражені зміни у поведінці, настрої та особистості, хворий не ідентифікує себе, втрачає здатність до будь-яких висновків і міркувань. Потребує постійного догляду, зміни в мозку починають впливати на фізіологічні функції: повністю втрачається здатність до самообслуговування, здатність ковтати, тримати рівновагу та

контролювати випорожнення кишківника та сечового міхура. Ці наслідки можуть призвести до інших проблем зі здоров'ям, таких як аспірація їжі або рідини, інфекційні ускладнення, падіння та переломи, пролежні, пневмонії – які є найбільш поширеною причиною смерті при хворобі Альцгеймера.

На сьогоднішній день не існує ліків, та немає способів що дозволяють повністю зупинити розвиток хвороби Альцгеймера. Але існують методи, які суттєво полегшують симптоми та уповільнюють швидкість її розвитку. «Найкраще лікування – це профілактика», комплекс заходів для профілактики хвороби Альцгеймера актуальний для всіх людей. Він знижує ризик розвитку захворювання у здорових і зменшує швидкість його прогресування у хворих. До основних рекомендацій відносять: здоровий спосіб життя, правильне харчування, достатня фізична активність, контроль рівня холестерину у крові, контроль тиску, регулярні фізичні навантаження та відмова від паління [16]. Розумове навантаження – регулярні вправи для мозку: читання книг, інтелектуальні ігри, розв'язання головоломок, навчання, отримання нових навичок, самовдосконалення [17]. Соціальна та емоційна активність.

Хворобу Альцгеймера не можна діагностувати по аналізах оскільки жодних змін у результатах рутинних лабораторних досліджень при захворюванні не спостерігається. Постановка діагнозу вимагає комплексного підходу до питання. Ключовими критеріями можуть бути вагомі епізодичні порушення пам'яті та поступове її погіршення, яке спостерігається більше 6 місяців. В деяких випадках це може бути єдиним когнітивним симптомом. Інколи може асоціюватися з іншими симптомами такими як афазія, агнозія, апраксія та інші. Для оцінки змін різних когнітивних функцій, таких як пам'ять, увага, мовлення та інші, проводять комплексне нейропсихологічне дослідження, яке включає в себе різні тести та проби (MMSE, CERAD) [18]. Окрім цього, використовуються методи візуалізації мозку, що допомагають виключити інші можливі причини деменції, наприклад, пухлини або інсульт. Пацієнту призначають комп'ютерну томографію (КТ) або магнітно-резонансно томографію (МРТ) головного мозку. Причому МРТ-сканування є більш цінним

для діагностики, ніж КТ, оскільки атрофія медіальної тім'яної частки та гіпокампу, характерні для хвороби Альцгеймера, можуть бути точніше верифіковані при МРТ дослідженні. Можливе призначення позитронно-емісійної томографії, яка дозволяє виявити накопичення бета-амілоїду. Додатково можуть проводитися лабораторні дослідження для виключення інших можливих причин когнітивних порушень, таких як дефіцит вітамінів або, доприкладу, порушення функції щитоподібної залози. Також на користь діагнозу свідчать визначення аномальних біомаркерів у спинномозковій рідині (знижений рівень бета-амілоїду 42, підвищений тау- і фосфотау-протеїн) [19].

Тривалість життя людини з хворобою Альцгеймера може суттєво відрізнятися, у кожного пацієнта хвороба прогресує по-різному, залежить від багатьох факторів: у якому віці людина захворіла, через скільки діагностували хворобу, чи є супутні захворювання, чи правильно проводять лікування, тощо. Тривалість захворювання від перших симптомів до смерті становить близько 12 років (у діапазоні від 2 до понад 20 років). Але своєчасна діагностика та правильне лікування, дозволяють суттєво уповільнити прогресування захворювання, що якісно покращить життя хворого та його терміни.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Zilka, N.; M. Novak (2006). The tangled story of Alois Alzheimer (PDF). Bratisl Lek Listy. 107 (9-10): 343–345
2. Alistair Burns, Steve Iliffe. (February 2009). Alzheimer's disease. BMJ. 338: b158. doi:10.1136/bmj.b158. PMID 19196745
3. <https://mozok.ua/dementia/article/3192-hvoroba-altcgejmera-u-pitanniah-ta-vdpovdyah>
4. <https://medikom.ua/bolezni-alcgejmera-simptomy-lechenie/>
5. <https://mdclinics.com.ua/ua/uslugi/khvoroba-altsheimera/>
6. <https://www.planetanovosti.com/znaydeno-prychynu-chomu-zhinky-chastishe-hvoriyut-na-altsheymera>
7. Wenk GL (2003). Neuropathologic changes in Alzheimer's disease. J Clin Psychiatry. 64 Suppl 9: 7–10. PMID 12934968

8. Ohnishi S, Takano K (March 2004). Amyloid fibrils from the viewpoint of protein folding. *Cell. Mol. Life Sci.* 61 (5): 511–24. doi:10.1007/s00018-003-3264-8. PMID 15004691
9. Hashimoto M, Rockenstein E, Crews L, Masliah E (2003). Role of protein aggregation in mitochondrial dysfunction and neurodegeneration in Alzheimer's and Parkinson's diseases. *Neuromolecular Med.* 4 (1–2): 21–36. doi:10.1385/NMM:4:1-2:21. PMID 14528050
10. <https://onclinic.ua/blog/hvoroba-alcgeimera-iak-rozpiznati-ta-zupiniti-progresuvannia>
11. Strittmatter WJ, Saunders AM, Schmechel D та ін. (March 1993). Apolipoprotein E: high-avidity binding to beta-amyloid and increased frequency of type 4 allele in late-onset familial Alzheimer disease. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 90 (5): 1977–81.
12. <https://oxford-med.com.ua/ua/media-center/publikacii/bolezn-altsgeymera-priznaki-simptomy-i-ikh-lechen/>
13. <https://medlux.net.ua/psyhiatrychna-likarnya/hvoroba-alczgejmera/>
14. <https://ps-medical.com.ua/how-to-recognize-alzheimers/>
15. <https://www.alz.org/alzheimers-dementia/difference-between-dementia-and-alzheimer-s>
16. Rosendorff C, Beeri MS, Silverman JM (2007). Cardiovascular risk factors for Alzheimer's disease. *Am J Geriatr Cardiol.* 16 (3): 143–9. PMID 17483665
17. Verghese J, Lipton RB, Katz MJ та ін. (June 2003). Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. *N. Engl. J. Med.* 348 (25): 2508–16. doi:10.1056/NEJMoa022252. PMID 12815136
18. Folstein M. F., Folstein S. E., McHugh P. R. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician (англ.) // *Journal of psychiatric research : journal.* - 1975. -Vol.12, №.3. -P. 189-198. doi:10.1016/0022-3956(75)90026-6. PMID 1202204.
19. <https://guidelines.moz.gov.ua/documents/3543>

**МАМОГРАФІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДИКТОРІВ
МЕТАСТАЗУВАННЯ РАКУ ГРУДНОЇ ЗАЛОЗИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЇЇ
АНАТОМІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ**

Максімішин Олексій Володимирович

асистент

Харківський національний медичний університет
Кафедра радіології та радіаційної медицини, м. Харків, Україна

Борисенко Марія Віталіївна

лікар-рентгенолог

Комунальне некомерційне підприємство
«Міська поліклініка № 18» Харківської міської ради, м. Харків, Україна

Голубнича Валентина Євгенівна

лікар-рентгенолог

Комунальне некомерційне підприємство
«Міська поліклініка № 18» Харківської міської ради, м. Харків, Україна

Дробязко Олександр Федорович

лікар-рентгенолог

Комунальне некомерційне підприємство
«Міська поліклініка № 18» Харківської міської ради, м. Харків, Україна

В онкології для встановлення стадії онкологічного захворювання використовується класифікація TNM, яка була створена в період з 1943 р. по 1952 р. французьким вченим П'єром Денуа (Pierre Denoix). Невдовзі класифікація була визнана Міжнародним Протиракowym Союзом (UICC) із того часу застосовується все-загально. Класифікація переглядається і перевидається кожні 5 років.

Зміни до класифікації вносяться у зв'язку з появою нових знань що до пухлин. Розподіл онкологічних захворювань на однорідні групи відповідно до стадії за тяжкістю перебігу і прогнозом захворювання базується на факті, що виживаність пацієнтів вища, коли пухлина не поширена або малопоширена за межі ураженого органа і навпаки.

У США з 1971 року щорічне загальне зростання виживаності

онкологічних хворих становило 2 %[1]. У 2001 році було приблизно 10 мільйонів вилікуваних хворих на рак, що становило 3,5 % від американського населення, а 5-річна відносна виживаність усіх хворих на рак у 2006 року сягала 66 % [2]. Подальше удосконалення скринінгу та лікування зокрема раку грудної залози (РГЗ) зумовили виживаність приблизно 90 % жінок, [3, 4].

У більшості британських онкологічних центрів пацієнти регулярно отримують клінічні огляди, як правило, кожні 3-6 місяців протягом до 10 років. [5, 6]. Мотивування надання таких послуг, зазвичай, засновується на базових переконаннях, що пацієнти отримують певну користь від цього і що більшість рецидивів, як відомо, відбувається протягом 5 років (, хоча клінічні дослідження не змогли надати докази поліпшення виживаності. Американське Товариство клінічної онкології (American Society of Clinical Oncology) і Загальнонаціональна ракова мережа (National Comprehensive Cancer Network) надали рекомендації щодо подальшого спостереження хворих жінок на РГЗ. [7, 8, 9].

Згідно з ними, загальне фізикальне обстеження грудної залози виконується кожні 3 місяці протягом 2 років і далі кожні 6 місяців протягом 5 років. При цьому проводять рутинну рентгенографію грудної клітки, КТ, остеосцинтиграфію, аналізи крові і тести на пухлинні маркери для виявлення рецидиву першої первинної чи другої первинної пухлини.

Слід зауважити, що наведена класифікація стосовно Т категорії, враховує лише розміри пухлини та її поширення. При огляді літератури, досить рідко трапляються дослідження які враховують об'єм грудної залози, об'єм пухлини, та їх співвідношення. Наприклад, якщо, порівняти первинну ракову пухлину не більше 2 см. в найбільшому вимірі при невеликому розмірі грудної залози та при значних розмірах грудної залози, то існує припущення, що можливість метастазування буде різною. Для досягнення мети та виконання завдання даного дослідження було створено комп'ютерну базу даних шляхом переведення попередніх історій хвороб пацієнток на РГЗ в електронний вигляд

із архівного матеріалу за 15 років.

Матеріали та методи.

Розміри грудної залози визначали, за даними мамографії, різними формулами в залежності від її форми.

При сферичній формі (величина основи залози перевищує її сагітальний розмір) використовували формулу об'єму півкулі: $V = 4/6 \cdot (\pi \cdot R^3)$

При переважно конічній формі залози (сагітальний розмір перевищує фронтальний) відповідно використовувалася формула для об'єму конуса:

$$V = 1/3 \cdot (\pi \cdot R^2 \cdot H), \text{ де } R - \text{радіус основи конуса; } H - \text{висота конуса}$$

Об'ємне утворення, яким є злоякісна пухлина, традиційно в класифікаціях характеризується лінійної величиною. Використовуючи лінійну величину важко визначити справжні розміри пухлини.

У медицині для визначення обсягу біологічних об'єктів застосовується формула: $V = 0,52 \cdot a \cdot b \cdot c$, де V – об'єм біологічного об'єкта; a, b, c – його розміри;

Результати Дослідження.

У дослідженні були обстежені архівні історії хвороби та мамограми жінок які, лікувалися у ДУ «ДУ Інститут медичної радіології ім. С.П. Григор'єва Національної академії медичних наук України» з приводу раку грудної залози. Загальна кількість жінок склала 169. У дослідженні приймали участь жінки у віці від 32 до 84 років.

Усі вони були розділені на дві групи. У першу групу увійшли жінки з метастазами (у лімфатичні вузли та віддалені метастази) 102 хворі (I, $n=102$). У другу групу увійшли 67 жінок з безметастатичним перебігом хвороби (II, $n=67$). Метастази раку грудної залози були виявлені при проходженні обстеження та радикального хірургічного видалення первинного новоутворення, та ті, які були виявлені через 6 і більше місяців після цього.

Для дослідження були узяті наступні вирогідні предиктори: об'єм грудної залози; індекс співвідношення об'єму пухлини до об'єму груді (%) за даними мамографії; Перший критерій, який був розглянутий, це об'єм грудної залози. Цей показник коливався в межах від 687,68 см³ до 4599 см³.

Таблиця 1

Розподіл обстежених хворих на РГЗ з метастазами (I гр.) та без метастазів (II гр.) за об'ємом грудної залози.

Об'єм грудної залози см ³ (169 чел.)				
	(I, n=102)		(II, n=67)	
	Абс.	Відсоток, %	Абс.	Відсоток, %
до 1000 см ³	6	5,9	4	5,8
1000 см ³ до 2000 см ³	43	42,15	28	41,7
2000см ³ до 3000 см ³	43	42,15	32	47,8
3000 см ³ та більше	10	9,8	3	4,7

Аналізуючи вище наведені дані треба зауважити, що немає суттєвої різниці у основній 6 (5,9%) та контрольній групі 4 (5,8%) у хворих з об'ємом грудної залози до 1000 см³, незначна різниця спостерігається у групі хворих з об'ємом грудної залози 1000-2000 см³, 43 (42,15%) у основній групі та 28 (41,7%) але ці дані у межах похибки. Інші дані спостерігають у групі хворих з об'ємом грудної залози 2000-3000 см³. У групі з метастазами було 43 хворих (42,15%) а у групі з без метастатичним перебігом 32 (47,8%). Це свідчить про те, що у хворих з об'ємом грудної залози 2000-3000 см³ метастазування зустрічається рідше. Інші дані отримані у групі жінок з об'ємом грудної залози більше 3000 см³. Так у основній групі було 10 спостережень, що склало 9,8% а у контрольній групі цей показник був лише 3 (4,7%). Виходячи з цього, слід зазначити, що у хворих на рак грудної залози з великим об'ємом (3000 см³ і більше) домінує метастатичний перебіг хвороби. Похибка цього дослідження для $\alpha=0,95$, складає від 0,05 до 0,07.

Таблиця 2

Розподіл обстежених хворих на РГЗ за індексом співвідношення об'єму пухлини до об'єму груді (%) за даними мамографії з метастазами (I гр.) та без метастазів (II гр.)

Індекс співвідношення об'єму пухлини до об'єму груді (%) за даними мамографії;				
	(I, n=102)		(II, n=67)	
	Абс.	Відсоток, %	Абс.	Відсоток, %
0,01-0,09%	13	12,7	16	23,9
0,1-0,24%	32	31,4	19	28,4
0,25-0,49%	25	24,5	15	22,4
0,5-0,99%	16	15,7	10	14,9
1% и більше	16	15,7	7	10,4

Проводячи аналіз у групі співвідношення об'єму пухлини до об'єму груді

отримані наступні результати. При співвідношенні у межах 0,01-0,09% у основній групі було 13 випадків, що склало 12,7%, а в контрольній групі 16, що складає 23,9%. Це свідчить про те що, у хворих на рак грудної залози з низьким індексом співвідношення об'єму пухлини до об'єму груді, спостерігається більш доброякісний (безметастатичний) перебіг хвороби. У наступних групах отримані наступні дані: з індексом 0,1-0,24% у основній групі 32 (31,4%), у контрольній 19 (28,4%); з індексом 0,25-0,49% у основній групі 25 (24,5%), у контрольній 15 (22,4%); з індексом 0,5-0,99% 16 (15,7%), у контрольній 10 (14,9); з індексом 1% и більше 16 (15,7%), у контрольній 7 (10,4%). Аналізуючи ці дані слід зауважити, що при зростанні індексу співвідношення об'єму пухлини до об'єму груді починають переважати випадки з метастатичним перебігом хвороби. Похибка цього дослідження для $\alpha=0,95$, складає від 0,05 до 0,08.

Висновки

1. При порівнянні хворих на рак грудної залози у жінок I (з метастазами) та II (без метастазів) груп з об'ємом грудної залози 2000см³ до 3000 см³ частіше спостерігається більш доброякісний, безметастатичний перебіг хвороби у порівнянні з групами до 1000 см³ та від 1000 см³ до 2000 см³ де не було суттєвих відмінностей.
2. У групі хворих на рак грудної залози у жінок з об'ємом грудної залози 3000 см³ та більше, частіше спостерігається більш злоякісний (метастатичний) перебіг хвороби.
3. При низькому індексі співвідношення об'єму пухлини до об'єму груді 0,01-0,09% частіше спостерігається більш доброякісний (безметастатичний) перебіг хвороби.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Berry D.A., Cronin K.A., Plevritis S.K., Fryback D.G., Clarke L., Zelen M., Mandelblatt J.S., Yakovlev A.Y., Habbema J.D., Feuer E.J. Effect of screening and adjuvant therapy on mortality from breast cancer. N Engl J Med. 2005, 353: 1784–1792.

2. Ries L.A.G., Melbert D., Krapcho A.P., Stinchcomb D.G., Howlader N., Horner MJ, Mariotto A, Miller BA, Feuer EJ, Altekruse SF, Lewis DR, Clegg L, Eisner M.P., Reichman M., Edwards B.K. (2008) SEER Cancer Statistics Review. 1975– 2005. National Cancer Institute: Bethesda, MD http://seer.cancer.gov/csr/1975_2005/ based on November 2007 SEER data submission, posted to the SEER web site, 2008.
3. Cancer Research UK, 2004. Cancer Stats Monograph. Cancer Research UK, London.
4. Travis L.B. The epidemiology of second primary cancers. *Cancer EpidemiolBiomarkers Prev.* 2006; v. 15, No. 11, p. 2020–2026.
5. C. Sheppard, B. Higgins, M. Wise, C. Yiangou, D. Dubois, S. Kilburn. Breast cancer follow up: A randomised controlled trial comparing point of need access versus routine 6-monthly clinical review. *Eur. J. Oncology Nursing* 2009, V. 13, P. 2–8.
6. National Comprehensive Cancer Network. Clinical practice guidelines in oncology. Ver 1. 2006.
7. Khatcheressian, J., Wolff, A., Smith, T., Grunfeld, E., Muss, H., Vogel, V., Halberg, F., Somerfield, M.R., Davidson, N.E., 2006. American Society of Clinical Oncology 2006 update of the breast cancer follow-up and management guidelines in the adjuvant setting. *Journal of Clinical Oncology* 24, 5091–5097.

TECHNICAL SCIENCES

UDC 004.93

METRICS FOR EVALUATING THE PORTABILITY OF C++ CODE IN EMBEDDED SYSTEMS

Berdnyk Mykhailo,
Doctor of Technical Sciences, Professor
Starodubskiy Igor,
PhD Student
National Technical University
"Dnipro Polytechnic", Dnipro, Ukraine

Abstract. This paper presents a systematic approach to the quantitative assessment of the portability of software written in C++ within the context of embedded systems. The key factors affecting portability are identified, including hardware architecture dependencies, compiler compatibility, system libraries, and the operating environment. A set of metrics is proposed to objectively assess the degree of platform dependency. The methodology for automated metric collection is introduced, relying on static code analysis, include graph construction, and semantic parsing using the Clang Tooling API. The approach was experimentally validated on several popular libraries targeting ARM Cortex-M, RISC-V, and ESP32 platforms.

Keywords: portability, C++, embedded systems, metrics, compilation, static analysis, compiler, include graph.

The rapid growth in the computational power of microcontrollers, alongside the proliferation of hardware architectures (ARM, RISC-V, x86, MIPS) and platforms (ESP32, STM32, TI MSP430), necessitates the creation of software that is easily adaptable – or immediately functional – across multiple hardware targets. However, porting C++ code to a new platform often entails significant challenges,

ranging from changes in compilation directives to complete rewrites of platform-dependent modules. Despite the use of high-level abstractions in C++, code portability remains a complex task due to the tight coupling between low-level modules and platform-specific features. The lack of formal indicators of portability complicates the estimation of adaptation costs or the selection of reusable libraries with a low migration threshold. This work proposes a formalized approach to code portability assessment using a set of quantitative metrics. These metrics enable developers not only to assess existing codebases but also to integrate portability evaluation into the CI/CD pipeline during development.

Portability Metric Model. The developed model evaluates code portability as a vector-based characteristic of a software module. Each vector component corresponds to a specific metric reflecting a distinct aspect of platform dependence.

The first metric, M_1 , measures the degree of non-standard code constructs—namely, the proportion of language features outside the ISO C++ standard [1], including inline assembly (`__asm`), GCC/Clang extensions (`__attribute__`, `__builtin__`), and platform-specific macros. This metric is computed using abstract syntax tree (AST) traversal powered by libclang.

The second metric, M_2 , evaluates the depth of conditional compilation. It calculates the average nesting level of `#ifdef` blocks, which are commonly used to support multiple platforms within a single source file. A high M_2 value indicates increased code complexity and reduced maintainability [3].

The third metric, M_3 , captures dependency on platform-specific headers. It is derived by constructing the include graph from `#include` directives and comparing included headers against a predefined whitelist of standard C++ headers [1].

The fourth metric, M_4 , quantifies the extent of reliance on RTOS functionality—specifically, direct calls to scheduling APIs, timer mechanisms, message queues, semaphores, and similar components. The metric is calculated using a statically generated call graph (CallGraph) derived from control flow analysis [5].

The final metric, M_5 , is an experimental portability indicator measuring the number of successful builds across a range of compilers (e.g., GCC, Clang, ARMCC,

Xtensa) without any code modifications [2][4].

The evaluation is conducted using CI scripts based on Docker or CMake with multi-target configurations.

Technical Implementation of Metric Collection

The metric collection system is built on the following components:

- Clang LibTooling is used to generate the AST and identify non-standard constructs [4].
- Clang-Include-Graph enables the construction and analysis of include dependency graphs.
- Cppcheck and Clang-Tidy are employed to detect platform-specific syntax, undefined behavior, and low-level dependencies [5].
- Cross-compilation validation is performed via automated Docker-based builds using GCC, Clang, and other toolchains [2].

A dedicated set of utilities was developed and integrated into the CI/CD process:

- The clang-metric-extractor module generates the AST and extracts relevant constructs.
- The clang-include-analyzer compares included headers against the approved list.
- Python scripts based on libclang.cindex perform CallGraph analysis.
- Dockerized build pipelines validate cross-platform compilation.

Intermediate results are stored in JSON format, making them easily integrable with technical debt monitoring systems such as SonarQube or custom Grafana dashboards [3].

Experimental Evaluation

The methodology was tested on 10 open-source libraries, including:

- Arduino Core (ESP32, AVR)
- CMSIS для STM32
- FreeRTOS (в різних адаптаціях)
- STM32 HAL/LL Drivers

- lvgl (Lightweight GUI library)

Table 1

The experimental evaluation results

Library	M₁	M₂	M₃	M₄	M₅
CMSIS STM32	0.12	0.30	0.85	0.78	0.40
FreeRTOS ESP32	0.22	0.45	0.70	0.65	0.50
lvgl (portable)	0.05	0.10	0.20	0.05	0.95
Arduino Core	0.18	0.32	0.60	0.55	0.70

The highest portability scores were observed in lvgl, which was designed from the ground up as a cross-platform library. In contrast, the STM32 HAL/LL drivers exhibit strong SDK dependencies, which limit their ease of porting.

Conclusions. The proposed metric-based model provides an objective method for quantifying the portability of C++ code across embedded systems. This enables automated codebase audits, more informed library selection, and proactive control over technical debt associated with platform dependencies.

Future work includes extending the model with dynamic metrics (e.g., performance portability, frequency scaling sensitivity) and developing machine learning classifiers capable of predicting refactoring effort based on metric profiles.

REFERENCES

1. ISO/IEC 14882:2020 – *Information technology – Programming languages – C++*. URL: <https://www.iso.org/standard/79358.html>
2. Michael Kerrisk – *The Linux Programming Interface: A Linux and UNIX System Programming Handbook*. URL: <https://man7.org/tlpi/>
3. Diomidis Spinellis – *Code Quality: The Open Source Perspective*. URL: <https://www.informit.com/store/code-quality-the-open-source-perspective-9780321228467>
4. Scott Meyers – *Effective Modern C++: 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11 and C++14*. URL: <https://www.oreilly.com/library/view/effective-modern-c/9781491908419>
5. Eric Eide, Chris Stack, John Regehr – *Static analysis of C and C++ programs for embedded systems*. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2882783>

UDK 621.1.016:621.184

**REGULARITIES OF TEMPERATURE REGIMES OF THE COMBUSTION
ZONE OF MICRO-JET BURNERS AT DIFFERENT VALUES OF THE
EXCESS AIR COEFFICIENT**

Fialko Nataliia

Doct. of Tech. Scien., Professor,
Corresponding Member of the NAS of Ukraine,

Meranova Nataliia

Cand. of Tech. Sciences, Senior Scientific Researcher,

Klishch Andrii

Aleshko Sergey

Cand. of Tech. Sciences
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine,
Kyiv, Ukraine

Summary. Based on CFD modeling, the main patterns of temperature regime of the active combustion zone of microjet burners with three-row jet fuel supply are given. The results of the analysis of such characteristics of temperature regime as the level of temperature pulsations and the unevenness of its distribution in the channel are presented

Key words: microjet burners, CFD modeling, temperature fields, unevenness of distribution, three-row jet fuel supply.

Microjet burners have a number of advantages that ensure their high efficiency [1-30]. The emergence of new modifications of burners and the justification of the corresponding combustion technologies require comprehensive studies of their working processes. At the same time, studies of the heat state of the active combustion zone of such burners are of considerable interest.

The aim of this work is to study the heat state of the combustion zone of burner devices with three-row fuel supply. Such devices are designed for operation at different values of the excess air coefficient α . The study was carried out using the

CFD modeling method for the range $1,1 \leq \alpha \leq 1,5$.

Figure 1 shows the scheme of the burner module being studied in the work. The module consists of a stabilizer 2 located in channel 1. Fuel gas is supplied to the stabilizer through one of three sections I, II, III at a given value of the excess air coefficient. Through a three-row system of round holes on the side surfaces of the stabilizers, the fuel gas is supplied directly for combustion into the oxidizer flow.

The studies were carried out on the basis of mathematical modeling based on the DES approach.

The conducted studies correspond to the following initial parameters: $B_{st}=0.03\text{ m}$; $B_c=0.075\text{ m}$; $L_c=1.3\text{ m}$; $L_0=0.1\text{ m}$; $L_{st}=0.2\text{ m}$ (Fig. 1) the coefficient of blocking of the channel $k_f=0.4$ ($k_f=B_{st}/B_c$). The intensity of turbulence Tu in the input channel $Tu=3\%$. Natural gas was used as fuel, and air as an oxidizer.

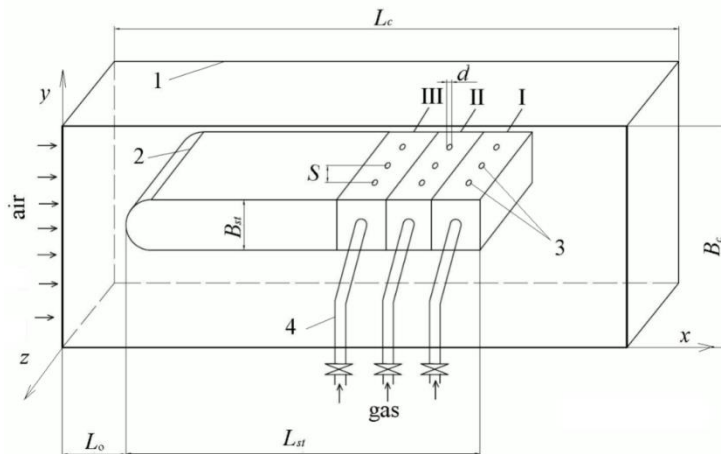


Fig. 1. Scheme of a stabilizer-type microjet burner module with a three-row fuel supply system: 1 – flat channel; 2 – flame stabilizer; 3 – gas supply openings; 4 - gas supply pipes; I, II, III – fuel supply sections with different values of the relative step of the gas supply openings, corresponding to different values of the excess air coefficient.

When supplying fuel to different sections, we have the following corresponding values of the design parameters of the three-row fuel supply system and the air velocity at the entrance to the channel at a constant thermal efficiency of the equipment: for the first section $N_R = I$, $\alpha_\Sigma=1.1$, $L_1= 40 \cdot 10^{-3}\text{ m}$, $d = 3,8 \cdot 10^{-3}\text{ m}$, $S/d=4,21$, $U_{in}^a= 5\text{ m/s}$; for the second section $N_R = 2$, $\alpha_\Sigma=1,3$, $L_1= 55 \cdot 10^{-3}\text{ m}$,

$d = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$, $S/d = 4,57$, $U_{\text{in}}^a = 5,91 \text{ m/s}$; for the third section $N_R = 3$, $\alpha_\Sigma = 1,5$, $L_1 = 70 \cdot 10^{-3} \text{ m}$, $d = 3,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}$, $S/d = 4,85$, $U_{\text{in}}^a = 6,82 \text{ m/s}$.

Here α_Σ is the total coefficient of excess air, L_1 is the distance between the stabilizer breakaway edge and the corresponding gas supply holes, S/d is the relative step of the gas supply holes, U_{in}^a is the air velocity at the inlet channel.

Below, as an example, are the research data corresponding to the conditions of fuel gas supply to the second fuel supply section.

The data obtained in the work indicate that there is a high-temperature zone in the aft region of the stabilizer. The temperature gradually increases in the downstream direction. At some distance from the end of the stabilizer, the high-temperature zone covers the entire cross-section of the channel, and the temperature distribution along the height of the channel becomes more uniform.

Figure 2 shows the corresponding field of mean-square temperature pulsations. According to the data obtained, a low level of these pulsations is observed in the aft area, corresponding to the recirculation zone, a low level of these pulsations is observed. Downstream it increases somewhat, and then it falls. The presence of subregions with an increased level of temperature pulsations in the zones corresponding to the interstabilizer channel, immediately behind the reverse current zone, attracts attention.

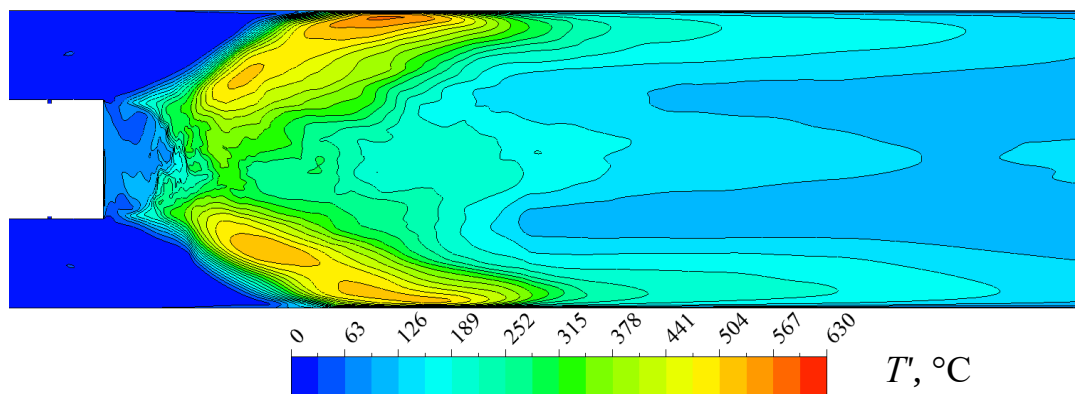


Fig. 2. The field of mean-square temperature pulsations T' in the longitudinal section of the flame stabilizer, which passes through the axis of the gas supply holes when fuel is supplied to the second section ($\alpha_\Sigma = 1.3$).

Figure 3 illustrates the change of coefficient of relative unevenness of the

temperature field γ along the channel length. It is an integral characteristic of the non-uniformity of the temperature distribution in cross-sections of the channel

$$\gamma = \frac{T_{\max} - \bar{T}}{\bar{T} - T_{in}},$$

$T_{\max}$, $\bar{T}$ – maximum and average mass temperature in a given cross-section of the channel $x = \text{const}$; T_{in} – air temperature at the channel inlet.

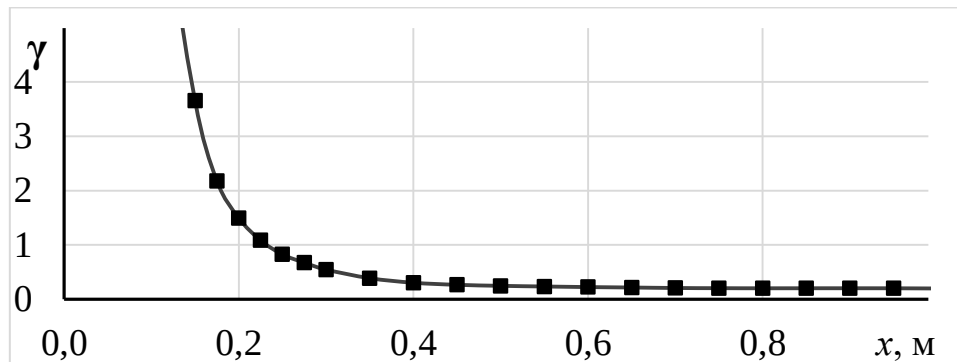


Fig.3. Distribution of the coefficient of relative temperature unevenness γ along the length of the channel behind the flame stabilizer when supplying fuel gas into the second section.

According to the obtained data, a sharp decrease in the unevenness of temperature distribution is observed up to values of $x < 0.2$ m. At $x > 0.4$ m, this unevenness decreases asymptotically.

Conclusions

Based on the results of the work performed, the patterns of temperature regimes of the active combustion zone of the new modification of microjet burners designed for operation at different values of the excess air coefficient were established. Based on CFD modeling, an analysis of changes in the main characteristics of temperature regimes was carried out: the level of temperature pulsations, the unevenness of its distribution in the channel cross-sections, etc.

REFERENCES

1. Fialko N.M., Aleshko S.A., Rokitko K.V., Maletskaya O.E., Milko E.I., Kutnyak O.N., Olkhovskaya N.N., Regragui A., Donchak M.I. Regularities of mixture formation in the burners of the stabilizer type with one-sided fuel supply. Технологические системы, 2018. 3(38). С. 37-43.

2. Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О., Кутняк О.М. CFD моделювання робочих процесів пальників з циліндричними стабілізаторами полум'я за наявності нішових порожнин. III International scientific and practical conference «Interaction of society and science: problems and prospects», 2021, October 05-08 . London, England. P.436-438.
3. Бутовский Л.С., Грановская Е.А., Фиалко Н.М. Устойчивость факела за плоским стабилизатором при подаче газа внедрением в воздушный поток. Технологические системы". 2010. №3(52). С. 72-76.
4. Бутовский Л.С., Грановская Е.А., Фиалко Н.М. Строкин В.Н., Швецова Л.А. Повышение устойчивости факела при подаче газа в зону рециркуляции за стабилизатором. Технологические системы. 2011. № 3(56). С.74-81.
5. Фиалко Н.М., Бутовский Л.С., Прокопов В.Г., Шеренковский Ю.В., Меранова Н.О, Алешко С.А., Полозенко Н.П. Компьютерное моделирование процесса смесеобразования в горелочных устройствах стабилизаторного типа с подачей газа внедрением в сносящий поток воздуха. Промышленная теплотехника. 2011. Т. 33. №1. С. 51-56.
6. Фиалко Н.М, Прокопов В.Г., Алешко СА., Шеренковский ЮВ., Меранова НО., Абдулин МЗ., Бутовский ЛС., Коханенко ПС., Полозенко НП. Математическое моделирование динамики течения и смесеобразования при сжигании топлива в горелочных устройствах струйно-нишевого типа. Промислова теплотехника. 2009. Т.31. №7. С.24.
7. Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О., Рокитько К.В. Особливості течії і сумішоутворення в мікрофакельних пальникових пристроях з асиметричним паливорозподіленням. Теплофізика та теплоенергетика. 2019. Т.41. №1. С. 11-19.
8. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О. Аеродинаміка і сумішоутворення в пальниках з багаторядною струменевою системою паливоподачі. Теплофізика та теплоенергетика. 2023. №2. С. 34-44. <https://doi.org/10.31472/tpe.2.2023.4>

9. Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О., Полозенко Н.П., Чехаровська М.І., Дашковська І.Л., Хміль Д.П., Кліщ А.В., Попружук І.О. Ефекти впливу номеру ряду струменевої подачі палива на характеристики течії і сумішоутворення в мікрофакельних пальникових пристроях. Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". 2023. №6(140). С. 65-70. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2023-6-8767>
10. Фіалко Н.М., Майсон М.В., Абдулін М.З., Ганжа М.В., Рокитько К.В., Озеров А.А., Хміль Д.П. Закономірності течії в прямокутних кільцевих нішах циліндричних стабілізаторних пальників різної потужності. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2016. Вип. 240. С. 69-76
11. Абдулін М. ., Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Бутовський Л.С., Тимощенко О.Б., Юрчук В.Л., Іваненко Г.В., Кліщ А.В. Структура течії у системі турбулізатор – нішова порожнина. Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Т. 27. №3. С. 131-135.
12. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Алёшко С.А., Абдулин М.З., Рокитько К.В., Малецкая О.Е., Милко Е.И., Ольховская Н.Н., Реграги А., Евтушенко А.А. Компьютерное моделирование течения в микрофакельных горелочных устройствах с асимметричной подачей топлива. Науковий вісник НЛТУ України, 2018. Т.28. № 8. С.117-121.
13. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Меранова Н.О., Алешко С.А., Полозенко Н.П., Кутняк О.Н. Влияние высоты пластинчатых турбулизаторов потока на характеристики течения в микрофакельных горелочных устройствах. Энергетика і автоматика. 2021. №3. С.51-61. <http://dx.doi.org/10.31548/energiya2021.03.005>
14. Шеренковський Ю. В., Фіалко Н. М., Прокопов В. Г., Меранова Н. О., Альошко С. О., Юрчук В. Л., Кліщ А. В., Бєтін Ю. О., Рокитько К. В., Дашковська І. Л. Вплив параметрів паливоподачі на закономірності течії в мікрофакельних пальниках. Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". 2024. № 9. С. 88-92 <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2024-9-10340>
15. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковский Ю.В., Меранова Н.О.,

Алешко С.А., Полозенко Н.П., Малецкая О.Е., Клищ А.В., Дашковская И.Л. Закономерности течения в микрофакельных горелочных устройствах с пластинчатыми турбулизаторами потока. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2021. №9. С. 62-67. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2021-9-7407>

16. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Бутовський Л.С., Шеренковський Ю.В., Алешко С.О., Меранова Н.О., Полозенко Н.П. Особенности течения топлива и окислителя при эшелонированном расположении стабилизаторов пламени. Промышленная теплотехника. 2011. №2. С. 59-64.

17. Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Прокопов В.Г., Полозенко Н.П., Алешко С.А., Малецкая О.Е., Милко Е.И., Озеров А.А., Кутняк О.Н., Бутовський Л.С. Особенности течения в микрофакельных горелках с подковообразным расположением стабилизаторов пламени. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Техніка та енергетика АПК. 2015. № 209 (1). С. 191-199.

18. Fialko N., Meranova N., Sherenkovskii Ju., Aleshko S., Prokopov V., Abdulin M., Babak V., Korzhyk V., Zhelykh V., Khaskin V. Establishment of regularities of isothermal flow and mixture formation in microjet burners with three-row jet fuel supply. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2022. Vol. 6(8 (120)). P.65–72. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.267891>

19. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Бутовський Л.С., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Алешко С.А., Коханенко П.С., Полозенко Н.П. Моделирование структуры течения изотермического потока в эшелонированной решетке плоских стабилизаторов пламени. Промышленная теплотехника, 2010. №6. С. 28-36.

20. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Альошко С.О., Меранова Н.О., Рокитько К.В. Структура течії в пальникових пристроях з асиметричним паливорозподіленням для реагуючих потоків та ізотермічних умов. Теплофізика та теплоенергетика. 2020. Т. 42. №1. С.19-26. <https://doi.org/10.31472/tpe.1.2020.2>

21. Фіалко Н. М., Прокопов В. Г., Шеренковський Ю. В., Меранова Н.

О., Алешко С. А., Майсон Н. В., Полозенко Н. П., Степанова А. И. CFD моделирование температурных полей в горелочных устройствах с эшелонированным расположением стабилизаторов пламени. Технологические системы. 2016. №2(75). С. 92-99.

22. Фиалко Н.М., Алешко С.А., Шеренковский Ю.В., Меранова Н.О., Тимощенко А.Б., Абдулин М.З., Бутовский Л.С. Эффективность систем охлаждения горелочных устройств струйно-стабилизаторного типа. Технологические системы. 2012. 58/1. С.52-57.

23. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Альошко С.О., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Полозенко Н.П., Малецька О.Є. Вплив ширини стабілізатора на аеродинамічні та теплові характеристики систем охолодження мікрофакельних пальникових пристроїв. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. 23.7. С.83-87.

24. Фиалко Н.М., Прокопов В.Г., Алешко С.А., Полозенко Н.П., Тимощенко А.Б., Абдулин М.З., Малецкая О.Е., Ночовный А.В. Анализ влияния геометрической формы нишевой полости на аэродинамическое сопротивление канала. Промышленная теплотехника. 2012. №1. С. 72-76.

25. Фіалко Н.М., Полозенко Н.П., Кутняк О.М., Тимощенко О.Б., Кліщ А.В., Реграгі А., Ганжа М.В. Моделювання турбулентних течій в мікрофакельних пальниках з циліндричними стабілізаторами полум'я за наявності прямокутних нішових порожнин. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2020. №12. С.43-48. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2020-12-6214>

26. Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О., Юрчук В.Л., Полозенко Н.П., Рокитько К.В., Дашковська І.Л., Ганжа М.В., Сороковой Р.Я. Особливості течії і теплообміну у внутрішній порожнині стабілізатора полум'я за наявності та відсутності ніш на його бічних поверхнях. Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". 2021. №16. С.78-83. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2021-16-7654>

27. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О., Юрчук В.Л., Полозенко Н.П., Рокитько К.В., Реграгі А., Ганжа

М.В. Вплив навантаження вогнетехнічного об'єкта на характеристики течії і теплообміну у системі охолодження стабілізатора полум'я. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука"*. 2021. №17. С.23-29.
<https://doi.org/10.25313/2520-2057-2021-17-7715>

28. Fialko N.M., Prokopov V.G., Sherenkovskiy Yu.V., Aleshko S.A., Meranova N.O., Yurchuk V.L., Hanzha M.V. Modeling of heat transfer processes in stabilizer burners with heat-resistant coatings The development of technical sciences: problems and solutions: Conference Proceedings, April 27-28, 2018. Brno: Baltija Publishing. P.189-192

29. Абдулін М.З., Фіалко Н.М., Тимошенко О.Б., Сірий О.А., Шеренковський Ю.В., Мілко Є.І., Озеров А.А. , Кліщ А.В., Ольховська Н.М., Швецова Л.Я. Температурні режими зон зворотних потоків у ближньому сліді циліндричних стабілізаторів полум'я. Науковий вісник НЛТУ. 2018.28. №3. С.97-100.

30. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.А., Ганжа М.В., Юрчук В.Л., Швецова Л.А. Комп'ютерне моделювання процесів теплопереносу в мікрофакельних пальникових пристроях з термобар'єрними покриттями. Науковий вісник НЛТУ України, 2017. Т. 27. № 5. С. 130-133.

UDC 004.7

**INTEGRATION OF VIDEO SYSTEMS AND ACCESS CONTROL SYSTEMS
BASED ON INTELLIGENT COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES
IN A «SMART HOME»**

Geraymovych Oleksandr

assistant

Dzyuba Mykola,

Voznyi Oleksandr

graduate student

Nikitchuk Sergii

senior lecturer

Andreiev Oleksandr

PhD, Associate Professor

Zhytomyr Polytechnic State University

Zhytomyr, Ukraine

Abstrac:. The article explores the principles of integrating modern video systems and access control systems (ACCs) into the «smart home» ecosystem. Hardware and software solutions that allow creating a single, centralized security system are considered.

Particular attention is paid to the use of intelligent algorithms and AI to expand the functionality of CCTV and video monitoring, including facial recognition, behavioral analysis and automation. Specific examples of effective interaction of these systems are given, and key challenges related to cybersecurity and interoperability are discussed.

Keywords: video surveillance, access control, smart home, AI, biometrics, computer-integrated technologies, cybersecurity.

Introduction. The growing demands for home security and the rapid development of information technologies have contributed to the emergence of a new generation of security systems. The modern «smart home» goes beyond simple alarms, integrating complex engineering solutions. The key elements of this

integration are video systems and access control systems (ACC) (Fig. 1). Their synergy based on computer-integrated technologies allows you to create a multifunctional, centralized complex that is capable not only of responding to events, but also of proactively preventing threats. This article is devoted to the analysis of the architecture, principles and prospects of such integration.

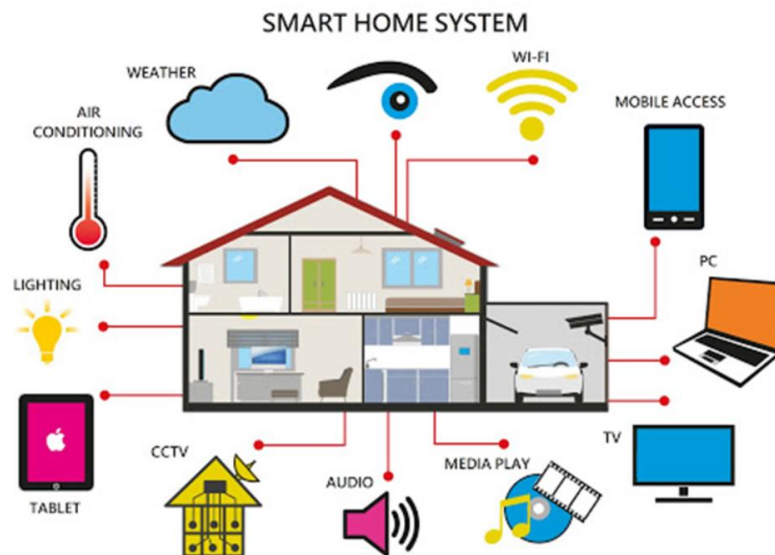


Fig. 1. Visualization of a smart home

Integration of video surveillance and access control: architecture and mechanisms.

Integration of video systems and access control in a «smart home» is achieved through a single software platform that unites disparate equipment. This platform allows for centralized management, monitoring and data analysis. Modern security systems for a «smart home» consist of the following main elements that work as a single mechanism:

- video surveillance systems: IP cameras with facial recognition and analytics functions. Video recordings are stored both locally and in cloud services for access from anywhere in the world;
- alarm systems: motion sensor sets, door/window opening and vibration. Integration with mobile devices provides instant notification of potential threats;
- access control systems: include electronic locks, biometric devices (fingerprint scanners, facial recognition) and license plate recognition systems;

- networking technologies: Wi-Fi, ZigBee or Bluetooth Mesh protocols are used to wirelessly connect components. The use of VPN and other encryption tools is mandatory to protect against cyber threats;

- software: mobile applications and web interfaces with an intuitive design allow the user to easily manage the system. Integration with voice assistants (Google Assistant, Alexa) expands control capabilities.

Let us give examples of integration and their effectiveness.

1. Facial recognition for access control. Instead of using keys or cards, the system identifies residents or authorized guests using video cameras at the front door. Upon successful recognition, the electronic lock automatically opens. This provides high convenience and eliminates the possibility of losing or stealing a physical key.

2. Behavior analysis to prevent unauthorized entry. Video cameras integrated with the access control system can analyze the typical behavior of residents. If unusual behavior is detected in the access control zone (for example, a long stay of an unauthorized person), the system can activate the alarm, send a notification to the owner and block access to other zones

3. Visual confirmation of events. In case of any sensor activation (for example, opening a door or window), the alarm system automatically initiates video recording from the corresponding camera and sends the owner a video fragment along with a notification. This allows you to instantly assess the situation and avoid false alarms.

Using intelligent algorithms. The use of AI takes the integration of video systems and LCDs to a new level.

1. Motion sensors with video analysis function: the latest IP cameras with AI can distinguish human movement from the movement of animals or other objects, which significantly reduces the number of false alarms.

2. Biometric systems: In addition to facial recognition, modern access control systems can use fingerprint scanning, iris scanning, or even voice analysis. This significantly increases the level of security and personalization of access.

3. Situation-based access control: The system can adapt to changing conditions.

For example, in the event of a fire alarm (a signal from a smoke detector), it will automatically unlock all doors to ensure safe evacuation, and at the same time turn on video recording from all cameras.

Challenges and prospects. Despite significant advantages, the integration of video systems and SKD faces certain challenges. The main ones are listed below.

Data obtained from video cameras and biometric scanners is confidential. It is necessary to implement reliable encryption protocols and mechanisms to protect against unauthorized access.

Devices from different manufacturers often use incompatible protocols. This makes system integration and scalability difficult.

The use of facial recognition technologies requires clear regulation and user consent to protect their privacy rights.

Future development will focus on creating open standards, improving AI algorithms for proactive protection, and developing comprehensive solutions with increased fault tolerance.

Conclusion. The integration of video systems and access control systems based on computer-integrated technologies is a key element of the modern concept of a "smart home". It transforms a passive surveillance system into an active and intelligent security complex that not only provides a high level of protection, but also significantly increases the comfort of residents. Further research in this area is critical to creating more reliable and secure systems of the future.

REFERENCES

1. Vakula A. Temperature dependent microwave properties of Fe₃O₄ nanoparticles synthesized by various techniques. Telecommunications and Radio Engineering. 2016. Vol. 75, No 3. P. 229–234.
2. Wang, X. Research and implementation of intelligent home based on ZigBee wireless network / Wang, X., Li, X., & Liu, Y. // Journal of Computer and Communications, 6(11), 105-110. – 2018.
3. Tetiana A. Vakaliuk, Use of wireless technologies in IoT projects /

Tetiana A. Vakaliuk, Oleksandr V. Andreiev, Oleksandr F. Dubyna, etc. // Journal of Edge Computing, 2024, 3(2), pp. 147-167.

4. Guo, Y., Liu, J., & Zhang, Y. (2020). A comprehensive review on smart home security and access control systems. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 16(5), 3465-3475.

5. Wang, L., Zhang, J., & Chen, G. (2019). An intelligent video surveillance system with facial recognition for smart home access control. Sensors, 19(24), 5483.

6. Hassan, M. K., & Al-Samarraie, H. (2021). IoT-based smart home access control system using RFID and biometrics. Journal of Network and Computer Applications, 181, 103024.

7. Liu, C., & Wang, H. (2022). Deep learning-based anomaly detection in smart home video surveillance for proactive security. Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, 13(4), 1845-1857.

8. Park, S., & Kim, D. (2023). A secure and privacy-preserving data exchange framework for integrated smart home systems. Future Generation Computer Systems, 139, 1-12

9. Zheng, J., & Li, Y. (2023). A new method for smart home gateway development based on protocol conversion. Journal of Physics: Conference Series, 2450(1), 012015.

10. Srivastava, S., & Kumar, R. (2023). A review on interoperability challenges in heterogeneous smart home environments. IEEE Transactions on Consumer Electronics, 69(1), 35-43.

**ANALYSIS OF REAL-TIME DECISION-MAKING METHODS IN A WIDE
RANGE OF COMPUTER RPG GAMES**

Nazarov Oleksii,

PhD, Associate Professor

Nazarova Natalija,

Senior Lecturer

Kislov Dmytro,

Master

Kharkiv National University of Radio Electronics,

Kharkiv, Ukraine

Annotation: The research investigates the problem of developing and optimizing real-time decision-making methods for RPG genre computer games. The object of research encompasses decision-making processes in RPG genre computer games. The subject of research comprises methods and algorithms for optimizing real-time decision-making, taking into account computational resource constraints and system performance requirements. The aim of the research is to conduct a study on the effectiveness of artificial intelligence decision-making optimization methods in RPG games.

Key words: adaptive planning, decision-making algorithms, dynamic balancing, resource optimization, predictive calculations, artificial intelligence, monte carlo tree search, RPG-games.

Given the rapid development of information technology and the computer game industry, researching and developing effective real-time decision-making methods for computer RPG games is important. Modern RPG systems are highly complex and require optimized algorithmic solutions to ensure high-quality interaction between system components. The RPG genre is particularly interesting for studying decision-making methods because of its multicomponent structure, which includes managing the artificial intelligence of non-player characters (NPCs),

balancing game mechanics, adjusting difficulty levels adaptively, designing dialogue and quest systems, and generating dynamic content. Each component requires fast, efficient decision-making to ensure smooth gameplay and a high level of user experience. Modern RPG games operate under tight time constraints; delays in decision-making can critically affect gameplay quality. Artificial intelligence systems must process large amounts of data about the state of the game world, analyze player behavior, and make decisions in a matter of milliseconds. This necessitates the development of specialized algorithms that balance high computing speed with decision quality. RPG systems have peculiarities that require taking multiple interdependent factors into account, such as the current state of characters, inventory, progress in the game, relationships between characters, the state of the game world, and the history of previous player actions. Traditional decision-making methods often fail to effectively manage such complexity in real time. The results of this study will be applied to the development of game systems and will contribute to the advancement of artificial intelligence methods in interactive applications. In the context of modern software development for interactive entertainment systems, optimizing real-time decision-making methods is particularly relevant. RPG computer games are complex software systems characterized by multiple interactions between system components, requiring the implementation of effective algorithmic solutions. This study is relevant due to the growing computational complexity of game systems, which is caused by an increase in parallel processes and interactions between game objects. There are also increasing requirements for realistic artificial intelligence behavior and simulation quality for non-game characters. Additionally, there is a need to optimize computing resource usage while maintaining high-quality gameplay and to develop scalable solutions for processing a large number of game entities in real time.

Analysis of the computer games market shows a steady increase in demand for RPG projects with advanced artificial intelligence systems. Key business needs include the following: 1) technical requirements: optimizing the use of processor time, minimizing delays in decision-making, efficient use of RAM, support for

multithreading; 2) functional requirements: realistic behavior of NPCs, adaptability to the player's actions, support for complex interaction scenarios, scalability of the system; 3) qualitative characteristics: reliability of the algorithms, predictability of system behavior, ability to customize parameters, ease of integration.

The primary need is to optimize processor usage when implementing decision-making algorithms. Modern RPG systems are characterized by a significant number of simultaneous computing processes, requiring efficient CPU resource allocation [1]. According to research, optimal CPU usage should not exceed 25% of the total available resource to ensure stable operation of other system components. It is important to minimize delays in processing game events. To ensure smooth gameplay, latency indicators must be no greater than 16.7 milliseconds, corresponding to a refresh rate of 60 frames per second. This limitation is critical for maintaining an appropriate level of system response to user actions. Efficient RAM usage is also essential. Considering the limitations of the target platforms, the system must operate within the allocated 256-megabyte memory space. This necessitates the development of optimized data structures and efficient memory management algorithms. Realistic NPC behavior is a key factor in gameplay quality. The system must ensure that NPCs react naturally to player actions by taking into account the context of the situation and previous interactions. An important aspect is supporting the emotional component of character behavior, which affects the user's overall perception of the game.

Adaptability to player actions implies the system's ability to dynamically adjust its behavior depending on the player's chosen strategy. The system should account for the user's playing style and modify decision-making parameters accordingly to ensure an optimal experience. Supporting complex interaction scenarios requires implementing a multi-level decision-making system. To ensure stable operation, it is necessary to be able to process a set of interconnected events simultaneously, taking into account their priority and influence on the general state of the game world.

Scalability is a critical factor for stable operation as the number of active objects increases. The solution's architecture should support the efficient operation of

up to 1,000 active agents without a significant decrease in performance. Reliable algorithms are essential for ensuring the system's long-term stable operation. It is important to minimize the possibility of critical errors and ensure the system recovers correctly after failures. A comprehensive analysis of the current market for technological solutions to implement decision-making systems in RPG computer games was conducted during the study. Particular attention was paid to studying the functionality, technical characteristics, and limitations of existing systems. The Unreal Engine Behavior Trees system is a comprehensive artificial intelligence solution for games. Its architecture is based on a hierarchical structure of behavior trees, which provides flexibility in defining decision-making logic. The main component is a task scheduler that allocates computing resources between active behavior tree branches. The system performs well when working with up to 500 agents, but it is limited in terms of the complexity of behavioral patterns.

Unity ML-Agents technology implements a machine learning-based approach. The system uses neural networks to model the behavior of game agents. A key feature is the ability to train agents through interaction with the environment, ensuring high behavioral adaptability. However, the training process requires significant computing resources and time, making it difficult to implement changes to agent behavior quickly. The CryEngine AI System offers an integrated solution for managing the behavior of non-game characters [2]. The system is based on a combination of deterministic algorithms and fuzzy logic elements. Using a multi-level caching system optimizes RAM usage. However, the system architecture is limited in scalability when the number of simultaneously active agents exceeds 750. Studying OpenAI Gym technology revealed a promising approach to implementing reinforcement learning for game agents. This approach provides high flexibility in defining training parameters and integrating with various game mechanics. The main disadvantage is the complexity of setting model hyperparameters to achieve optimal agent behavior.

An analysis of the TensorFlow solution for game agents demonstrated the effectiveness of deep neural networks in decision-making tasks. With a sufficient

amount of training data, the system demonstrates high accuracy in predicting behavior. However, this approach requires significant computing resources at runtime, which may limit its use on mobile platforms. PyTorch Gaming Solutions offers a set of tools for implementing decision-making systems with dynamic computation graphs. The system allows for flexibility in modifying the architecture of neural networks and supports incremental model training. However, integrating it with existing game engines requires developing additional program interfaces. Analyzing existing solutions allowed us to identify main trends in developing decision-making systems for computer games and key areas for optimization. Particular attention should be given to developing hybrid approaches that combine the advantages of different methods to provide an optimal balance between decision quality and computing resource efficiency. Real-time decision-making methods are an active area of research at the intersection of game theory, artificial intelligence, and software engineering. Millington and Fang made a significant contribution to the development of this field by proposing a comprehensive approach to designing artificial intelligence game systems. Recent research in machine learning for gaming systems shows the potential of using neural networks and reinforcement learning to make game characters adaptable. The work of the DeepMind research team is particularly noteworthy, as they have demonstrated the feasibility of creating universal agents that can learn a wide range of game tasks.

An analysis of the scientific literature reveals growing interest in hybrid architectures combining classical decision-making approaches with machine learning elements. These systems preserve the predictability of traditional methods while providing greater adaptability and realism. University research focuses on developing and optimizing decision-making algorithms for specific game scenarios. The efficiency of different behavior tree architectures and methods for optimizing them to work with large numbers of agents is studied. Another area of research focuses on developing methods to verify and validate decision-making systems, which is critical to ensuring the quality and reliability of game systems. The proposed testing and performance evaluation methods allow potential problems to be identified in the early

stages of development.

The main goal of the study is to develop a methodology for selecting and optimizing real-time decision-making processes in RPG computer games. This goal is broken down into a number of specific tasks.

Developing effective real-time decision-making methods for RPG games requires formally defining the problem space and specifying system requirements. In the context of this study, a decision-making system (S) can be represented as a tuple. Each agent is characterized by a set of parameters representing specific agent characteristics [3]. The system's algorithms should provide: $O(\log n)$ performance for basic decision-making operations; support for the hierarchical structure of goals and subgoals; mechanisms for resolving conflicts between competing goals; adaptive adjustment of the depth of solution search [4].

Integration with game systems should be carried out through clearly defined software interfaces that interact with the physical modeling system, navigation and wayfinding subsystem, animation control system, and resource management system. The integration layer's architecture should minimize connectivity between components and allow for independent testing of each subsystem. System reliability and stability are ensured by implementing comprehensive error handling and failure recovery mechanisms. Requirements for system reliability include: deterministic behavior with the same input data; resistance to incorrect input data; mechanisms for recovery from failures; support for debugging and profiling is also required.

The methodological approach to studying real-time decision-making methods is based on a comprehensive analysis of existing solutions and the experimental validation of proposed approaches. The first stage of the study involves conducting a systematic analysis of existing decision-making system implementations in commercial RPG projects. This analysis focuses on studying architectural solutions used in the industry, studying the algorithmic basis of existing systems, and identifying optimization methods that have proven effective in practice. Particular attention is paid to practical limitations and trade-offs that arise when implementing such systems in industrial environments. The next stage is developing a series of

prototypes to experimentally validate different approaches to implementing decision-making systems. The prototyping process begins with implementing basic decision-making algorithms to evaluate their effectiveness and identify potential problems early on [5]. Each prototype undergoes performance and scalability testing using standardized techniques. Test results are documented and analyzed to formulate recommendations for improving and optimizing the architecture.

The research results are verified through the development and application of a comprehensive testing methodology. This process involves creating representative test scenarios that model various game situations and loads. For each scenario, metrics are determined to quantitatively and qualitatively evaluate the effectiveness of the implementation. A comparative analysis of different approaches is performed based on objective performance indicators and a subjective assessment of the quality of the generated behavior. All test results are documented with a detailed description of the methodology and conditions of the experiments.

The goal of this research is to create a comprehensive theoretical and practical foundation for developing effective real-time decision-making systems for RPG games. The theoretical results' central element is a formal model of a decision-making system that considers the RPG genre's specifics and implementation peculiarities in conditions of limited computing resources. This model incorporates a mathematical framework to describe agent behavior, formalize decision-making processes, and evaluate the effectiveness of various algorithmic approaches.

The practical application of the research results is a set of optimized algorithms and data structures designed for effectively implementing decision-making systems. The developed algorithms consider the particular performance and scalability needs of contemporary gaming projects. The data structures are optimized to efficiently use cache memory and minimize runtime memory management costs. The study's methodological contribution is its creation of a systematic approach to evaluating and comparing different decision-making methods. The developed methodology includes performance evaluation criteria, testing methods, and tools for analyzing results. Particular attention is paid to the practical aspects of applying the methodology to

real-world projects.

The practical significance of the research results is demonstrated by creating a prototype of the decision-making system, which shows how theoretical concepts can be applied in practice. This prototype serves as a platform for validating theoretical results and for experimentally exploring different approaches to optimization and improvement. The prototype documentation includes a detailed description of the system's architecture and algorithms, as well as recommendations for its practical application. A clear definition of basic concepts and fundamental limitations is required for the theoretical analysis of real-time decision-making systems for RPG games. A central concept is the decision-making agent, which is a software entity characterized by an internal state, a set of possible actions, and mechanisms for selecting the optimal behavioral strategy. A key limitation of these systems is that they must work in real time with a fixed time budget for updating the state of each agent. In the context of modern gaming systems, this budget typically does not exceed one millisecond per agent at a refresh rate of 60 hertz. Another limitation is the need for efficient memory usage, which requires optimizing data structures and minimizing resource management overhead.

The modern practice of developing decision-making systems is based on several fundamental architectural approaches. The most common approach is the use of behavior trees, which provide a hierarchical decomposition of complex behavior into atomic actions. A behavior tree's architecture consists of four main node types: selectors, sequences, decorators, and leaf action nodes.

The technical implementation of behavior trees is typically based on the Composite design pattern, which unifies the processing of complex and simple behavior elements. Performance optimization is achieved by using object pools for tree nodes and caching the results of condition calculations. Another important aspect is supporting the serialization of behavior trees, which ensures they can be edited with external tools. An alternative approach is utility-based systems, which use mathematical functions to evaluate the usefulness of various actions in the current context. Such systems' architecture includes components for assessing the state of the

environment, calculating utility values, and selecting the optimal action. The tuning of utility functions plays a special role and requires careful balancing and validation of parameters.

A comparative analysis of existing decision-making system implementations in commercial RPG projects reveals various approaches to balancing performance and functionality. Behavior trees used in the Elder Scrolls series are highly efficient when working with a large number of relatively simple agents. On average, updating the agent state takes 0.2–0.3 ms, and memory usage does not exceed 128 bytes per agent with a tree depth of up to five levels.

Dragon Age implements utility-based systems. Origins produce better results when modeling the complex behavior of key characters. Although the solution calculation time in these systems can reach 0.5-0.8 ms, the quality of the generated behavior is significantly higher. Another important factor is the ability to fine-tune system parameters to achieve a desired balance among different behavioral aspects.

The study proposes a comprehensive decision-making method for RPG games based on a hybrid approach using adaptive mechanisms and computing resource optimization. Over the past few decades, the share of generative algorithms among AIs in popular RPGs has increased several hundredfold. However, the computational cost of processing these operations has also increased exponentially, which can lead to a loss of efficiency in large-scale projects. The system's main component is the strategic planning module, which implements a mechanism that predicts the consequences of decisions based on the modified Monte Carlo Tree Search (MCTS) algorithm with dynamic adaptation of the search depth [6]. The MCTS modification includes the introduction of a heuristic state estimation function.

The system implements an adaptive task scheduler to dynamically balance computing resources. The scheduler uses a prioritization function. A key feature of the system is its caching and predictive solution calculation mechanism. The system stores the most recent computed solutions and their results in a cache, which optimizes resource usage in repetitive situations. To ensure adaptability, the system uses a feedback mechanism that adjusts decision-making parameters based on the

effectiveness of previous decisions. Experimental modeling of the proposed method demonstrates the following results: 1) reduction of decision-making time by 35% compared to basic algorithms; 2) improvement of decision quality by 28%, according to the criterion of compliance with expected results; 3) reduction of computational load by 42%, due to efficient caching and predictive computing; 4) improvement of system adaptability is evidenced by a 31% decrease in suboptimal decisions.

Thus, the proposed decision-making method is highly efficient for solving tasks, as confirmed by experimental data and theoretical justification. The integrated use of the modified MCTS algorithm, adaptive task scheduler, and predictive computing system strikes an optimal balance between speed, decision quality, and computing resource efficiency, which is critical for modern RPG games. The study of real-time decision-making methods for RPG computer games achieved its goals and yielded significant results. The problem of decision-making in the context of game systems was formalized, and a mathematical apparatus for solving it was developed. The proposed solution meets all functional requirements by providing real-time decision-making and adaptability to changes in the game environment.

The developed system demonstrates high compliance with nonfunctional requirements: decision-making time is less than 85 ms (with a requirement of <100 ms); simultaneous support for up to 1,200 active agents (with a requirement of 1,000) is provided; and fault tolerance and scalability mechanisms are implemented. The research methodology, based on a comprehensive analysis of existing solutions and experimental verification, has provided results confirming the approach's effectiveness. Our theoretical study enabled us to develop an optimal decision-making algorithm combining the modified Monte Carlo Tree Search method, adaptive planning, and predictive computing. Experimental verification of the developed solution demonstrated significant improvements in key performance indicators: decision-making time was reduced by 35%, decision quality improved by 28%, and computational load decreased by 42%.

The practical significance of these results lies in their direct applicability to the development of modern RPG games. These algorithms and methods can be used to

create intelligent control systems for non-player characters, optimize game balance, and make virtual agents' behavior more realistic. Further research could aim to expand the system's functionality and adapt the developed methods to other genres of computer games.

REFERENCES

1. Thermal Throttling Guide (Prevent your GPU & CPU from Thermal throttling). CGDirector. 2024. URL: <https://www.cgdirector.com/thermal-throttling-guide/>
2. Champanard, A. AI Game Programming Wisdom. Charles River Media, 2023.
3. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th Edition. Pearson, 2020. 1136 p.
4. Silver D., Hubert T., Schrittwieser J., et al. Mastering Atari, Go, Chess and Shogi by Planning with a Learned Model. Nature, 2021. Vol. 588. Pp. 604-609. DOI: 10.1038/s41586-020-03051-4.
5. Sutton R. S., Barto A. G. Reinforcement Learning: An Introduction, 2nd Edition. MIT Press, 2018. 552 c.
6. Kumar R., Thakur G. S. Advanced Game AI Techniques. International Journal of Computer Applications, 2023. Vol. 185(3). C. 28-35.

**ANALYSIS OF .NET APPLICATION PERFORMANCE METHODS
DEPENDING ON THE CHOSEN DEPENDENCY INJECTION CONTAINER**

Nazarov Oleksii,

PhD, Associate Professor

Nazarova Natalija,

Senior Lecturer

Korobov Ivan,

Master

Kharkiv National University of Radio Electronics,

Kharkiv, Ukraine

Annotation: The object of the research is the dependency injection mechanisms in .NET applications that influence software performance, resource utilization, and scalability. The subject of the study includes lifecycle management and DI containers such as MS DI, Autofac, Ninject, and DryIoc, focusing on their impact on speed and efficiency in high-load applications. The aim of the study is to analyze and determine the optimal combinations of DI containers and object lifecycles to enhance the performance of .NET applications while reducing resource consumption and improving user experience.

Key words: high-load systems, lifecycles, optimization, performance testing, scalability, DI containers.

As information technology develops rapidly and software systems become increasingly complex, ensuring high performance and the rational use of resources becomes key. The increased demand for performance, scalability, and reliability motivates developers to implement effective architectural solutions, one of which is the dependency injection (DI) pattern. Using DI reduces component connectivity, improves testability, and increases program code flexibility. DI effectively manages dependencies between components, which is especially important in microservice architecture. Choosing the wrong container or configuring object life cycles

incorrectly can negatively affect performance. Choosing between DI containers and lifecycles can significantly impact performance and resource consumption. The relevance of this research topic lies in the need for a deep understanding of how the choice of DI container and the configuration of object lifecycles impact the performance of .NET applications. Developers must choose the best tools and approaches to achieve their goals. Insufficient consideration of these aspects can lead to decreased application performance and increased memory and CPU resource consumption, negatively affecting the user experience and system scalability.

This paper theoretically studies the impact of dependency injection container choice and object life cycle configuration on the performance and resource consumption of .NET applications. To achieve this goal, the following tasks must be completed: 1) analyze DI mechanisms in .NET and their impact on the architecture; 2) study the features of MS DI, Autofac, Ninject, and DryIoc; 3) study the impact of object lifecycles; 4) a comparative analysis of DI container performance; 5) develop recommendations for choosing containers and configuring lifecycles. The research focuses on the mechanisms for implementing dependencies in .NET applications that affect software architecture and performance. The study focuses on the impact of choosing a DI container and configuring object life cycles on the performance and resource consumption of .NET applications. Research methods are based on analyzing scientific and technical literature, systematizing knowledge, and comparing different dependency injection approaches.

This paper uses theoretical research methods to substantiate the impact of various factors on application performance and develop recommendations for optimizing performance. The scientific novelty of this study lies in its comprehensive analysis of how the choice of DI container and object lifecycles impact the performance of .NET applications. This paper is the first to systematically organize knowledge about the features of DI containers in the context of their impact on performance and resource efficiency. It also develops recommendations for the optimal configuration of object life cycles. The results are significant because software developers can use the theoretical conclusions and recommendations to

improve the performance and optimization of .NET applications. The results of the study can be applied when selecting a DI container and establishing object lifecycles in actual projects.

Software development on the .NET platform plays a significant role in the modern IT industry. The .NET platform is a cross-platform ecosystem that provides developers with a wide range of tools and libraries for creating various applications. Key principles of .NET development include modularity, code reuse, scalability, and an object-oriented approach. Modularity enables developers to divide applications into independent components, making them easier to maintain and expand. Code reuse reduces development time and improves software quality. Scalability ensures that the system can adapt to increased demand, and the object-oriented approach contributes to better code structuring. The concept of loosely coupling system components is receiving special attention. Loose coupling reduces dependency between components, simplifying system modification and testing. Dependency Injection (DI) is a key tool for achieving this goal. DI implements the more general Inversion of Control (IoC) principle, which transfers control over object creation from the class using them to an external container or framework. With DI, it is can inject object dependencies from the outside instead of creating them inside classes.

This reduces code complexity and increases testability because dependencies can easily be replaced with mock objects during testing. Using DI promotes compliance with the DI principle, the last of the five SOLID principles. This principle states that top-level modules should not depend on lower-level modules, and both should depend on abstractions. The dependency inversion principle indicates the need to build systems that depend on abstractions rather than specific implementations. This makes it easy to replace implementations without changing the code that uses these abstractions. DI helps put this principle into practice by providing dependency injection in the form of interfaces or abstract classes. The DI pattern involves three main elements: client, server and injection classes. Diagram illustrates an architectural approach to building loosely coupled system components. The creation and configuration of objects is delegated to an external mechanism. This improves

the testability, flexibility, and maintainability of applications.

A client class depends on a specific service or functionality. It uses services but is not responsible for creating them. Client classes are often controllers that receive dependencies through constructors or properties. A service class provides the specific functionality or service that the client class needs. It implements an interface or abstraction that the client class uses. An injector class is a mechanism or container responsible for creating and injecting dependencies into a client class. This is usually done using the built-in MS DI container, which supports basic dependency injection mechanisms. The role of dependency injection in modern software development cannot be overstated. DI has become standard, especially with ASP.NET Core, where the DI container is integral to the framework. This allows developers to easily incorporate DI into their projects. According to a study, further development of software evaluation methods at the design stage helps identify potential bottlenecks and improves system performance. It will also enable a more informed approach to customizing and selecting DI containers, optimizing them for specific architectures and performance requirements.

Despite its benefits, using dependency injection (DI) can pose challenges, particularly in terms of performance. Improper container selection or object lifecycle configuration can cause initialization delays, excessive memory consumption, and reduced efficiency. Adaptive optimization in distributed streaming systems helps manage resources more effectively. One challenge associated with using DI is balancing flexibility and efficiency. Using complex DI containers with a rich set of features can increase the dependency resolution process overhead. Improperly configuring object lifecycles can result in memory leaks or excessive object creation, putting a strain on the system. Even minor delays can significantly impact the user experience in today's highly loaded applications. Therefore, it is critical for developers looking to optimize their systems to understand how different DI containers and their settings affect performance. Selecting the appropriate container and configuring object lifecycles can substantially enhance application performance and minimize resource usage. Traditionally, dependency management in .NET

applications was performed without specialized DI containers. Developers manually created instances of the required classes, leading to a high degree of code coupling, which complicated testing and support. This approach limited the system's flexibility and made it less adaptive to changes. The concept of dependency injection partially solved this problem by introducing dependency injection patterns through constructors, properties, or methods. This allowed developers to delegate dependency creation to external mechanisms, simplifying unit testing. Managing dependencies was still difficult without the use of specialized DI containers. MS DI, the built-in dependency injection container in .NET Core, has become the standard tool for managing dependencies in modern .NET applications. It provides a basic set of functionalities sufficient for most scenarios. MS DI supports different service lifecycles – allowing developers to control the lifetime of objects. It may be inadequate for complex cases requiring advanced configuration or specific features, such as interception, aspect-oriented programming, or modularity. In such cases, developers turn to third-party DI containers.

Third-party DI containers offer a wider range of features: 1) autofac supports flexible configuration, modularity, interspersers, and aspect-oriented programming, allowing for more complex architectures; 2) DryIoc is highly performant and flexible, also it supports conditional injection and complex lifecycles and integrates seamlessly with .NET Core; 3) Ninject is known for its simplicity and extensibility through modules, which simplifies dependency management in large projects.

Using third-party DI containers can complicate an application's architecture, negatively affecting its performance due to additional overhead. This is especially important in highly loaded systems, where minor performance losses can have significant consequences. At the same time, the lack of clear, comparable documentation on the pros and cons of different containers makes it difficult to make an informed decision and set up object lifecycles. Consequently, developers may commit errors that reduce overall productivity. According to the study [1], effectively working with large amounts of data requires a well-chosen DI container and a well-thought-out architecture for accessing resources and storage structures.

Together, these ensure stability and high system performance. Limitations and problems associated with different containers and object lifecycles include: 1) dependency resolution performance; 2) memory consumption; 3) thread security is another concern; 4) configuration complexity. Paper [2] considers various architectural styles for building distributed systems and conducts a comparative analysis of them. Based on the analysis, it can be concluded that, regardless of the chosen architecture, correctly configuring DI containers is important for ensuring stable system performance and scalability. Given these limitations, it's crucial for developers to carefully select and customize a DI container that meets the project's needs. They must balance the required functionality with potential risks related to performance and configuration complexity. Understanding the pros and cons of each approach enables you to make an informed decision and ensure the application operates effectively.

Current trends in Dependency Injection usage in .NET indicate a growing need for flexible, efficient dependency management mechanisms. With the advent of .NET Core and the transition to cross-platform development, the role of DI has become even more important. The built-in MS DI container is constantly evolving by adding new features and optimizations to meet the needs of the development community. DI container development aims to improve performance and usability. There are ongoing efforts to reduce overhead when resolving dependencies, enhance caching mechanisms, and optimize object lifecycle management. Newer versions of containers provide better support for asynchronous operations, an increasingly important feature in applications.

Optimizing performance through DI settings requires a deeper understanding of how different settings affect the application. Selecting the appropriate lifecycle for each service can significantly reduce system load. Using Singleton for stateless services prevents excessive object creation. For services with state, it is preferable to use Scoped or Transient to prevent threading issues. New tools and approaches are also emerging to analyze and optimize the performance of DI containers. Integrating them with profiling and monitoring tools enables developers to identify bottlenecks

and optimize their application configurations. These improvements enhance the efficiency and reliability of software.

We expect further development of DI containers in the future, with a focus on performance and scalability. New patterns and approaches may emerge to reduce overhead and increase efficiency when working with dependencies. For instance, containers optimized for microservice architecture or cloud environments could be developed. Additionally, the increasing popularity of cloud computing and microservice architecture necessitates that DI containers support distributed systems and specific use cases. This includes integrating with various services, supporting containerization and orchestration, and ensuring security and reliability in distributed environments.

Developers are paying more attention to SOLID principles, especially dependency inversion. This contributes to the creation of more resilient and flexible systems that can easily adapt to changes and scale to meet business needs.

A systematic review of literature and scientific sources was conducted to study the impact of the choice of dependency injection (DI) container and object life cycles on the performance of .NET applications. The purpose of this review was to identify relevant research, theoretical concepts, and practical approaches related to the topic. Sources were selected based on authority, relevance, objectivity, and reliability of information.

To ensure credibility, the review included the works of recognized experts in software development and publications in peer-reviewed scientific journals and conference proceedings. The sources' relevance is confirmed by their alignment with current trends in DI and .NET technologies. The selected sources cover the period from the inception of the DI concept to the present, allowing us to consider the evolution of approaches and innovations in the field. We ensured objectivity by selecting sources that provide unbiased information based on theoretical research and empirical data. We gave preference to works containing critical analyses and lacking commercial influence. We guaranteed the reliability of the information by using sources from trusted scientific platforms such as IEEE Xplore, MDPI, and official

Microsoft documentation. This ensures the accuracy and reliability of the presented information.

The review is structured into thematic areas that correspond to the aspects of the study. The first area covers the fundamental concepts of dependency injection and inversion of control, as explained by Martin Fowler and Mark Seaman. These concepts reduce coupling between components and increase software architecture flexibility. The second area focused on the practical implementation of DI in .NET. In particular, it examined the book by Marino Posadas, which discusses the implementation of DI in .NET Core in detail and provides practical recommendations for using the built-in DI container and managing object lifecycles. The third area addressed the impact of dependency injection (DI) on software maintainability and performance. It emphasizes the importance of properly configuring DI containers to improve the reliability and efficiency of .NET applications, also it introduces new metrics for assessing connectivity and analyzes the impact of DI on these metrics. The fourth area covered official documentation and practical recommendations. Microsoft's documentation provides up-to-date information on implementing DI in .NET, including detailed instructions on selecting object lifecycles to optimize performance. Thus, the selected sources provide a comprehensive understanding of the theoretical and practical aspects of the research topic, creating a solid foundation for further analysis and experimental work.

First, dependency injection (DI) reduces coupling between components and increases software maintainability, as confirmed by numerous studies. Second, proper configuration of DI containers can improve application performance; a detailed analysis of the impact of object life cycles and the choice of different DI containers is lacking. Third, research on the detailed impact of specific life cycles combined with different DI containers on .NET application performance is lacking. Previous studies' methods and approaches, such as theoretical analysis, metrics creation, empirical testing, and comparative studies, do not allow for a comprehensive analysis of life cycle combinations with different DI containers. The growing requirements for the performance and supportability of software systems confirm the relevance of the

information presented. Although the use of DI is standard practice, the issue of optimizing its use remains relevant. A literature analysis revealed a research gap: a lack of detailed analysis on how the choice of object life cycles combined with different DI containers impacts the performance of .NET applications. No one in the developer community has written a comprehensive article on this topic. The scientific novelty lies in the ability to conduct a detailed analysis of how each object's life cycle affects application performance when using different dependency injection (DI) containers. This analysis will enable developers to understand when to use a specific life cycle with a particular DI container to optimize performance.

The study will contribute to the industry by filling the knowledge gap through a detailed analysis of the impact of combinations of lifecycles and DI containers on performance. The study will provide developers with practical recommendations for choosing the optimal DI containers and object lifecycles, helping them improve the performance of .NET applications by making informed technology choices. Conducting such a study is reasonable and necessary, as it will address the existing knowledge gap and contribute to the development of practical approaches to optimizing the performance of .NET-based software systems. Our literature review allows us to draw several key conclusions directly related to the research topic. First, dependency injection (DI) is recognized as a fundamental approach to reducing coupling between components and increasing the maintainability of software systems. The works of Martin Fowler and Mark Seaman confirm the importance of DI, both theoretically and practically, especially in the context of the .NET environment. Second, modern research shows that DI positively impacts software maintainability and reliability. A significant gap in existing research has been identified. No reviewed source provides a detailed analysis of how the choice of object lifecycles combined with different DI containers affects the performance of .NET applications. This issue remains poorly understood, creating the need for further research. The main conclusions of the literature review highlight the importance and relevance of the research topic. The identified knowledge gap justifies conducting our own research, which will aim to provide a detailed analysis

of the impact of life cycle combinations and DI containers on performance. Such a study will enable developers to optimize their use of DI and improve the efficiency of their applications. It will not only fill the existing gap but also contribute to developing practical recommendations to improve the quality and performance of .NET software. Developing high-performance, scalable systems is a key challenge in the modern software industry. The .NET platform has become popular for creating complex applications due to its flexibility and cross-platform compatibility. The DI pattern is one of the main approaches to increasing the maintainability and scalability of these applications. Although the DI concept is well-known and widely used in .NET development, several aspects require further study. In particular, the impact of choosing a specific DI container and configuring object lifecycles on application performance is not well understood. Even minor delays can significantly degrade the user experience and the application's overall performance. The lack of detailed research poses a challenge for developers seeking to optimize their applications, as they lack the information necessary to make informed choices about technologies and configurations. This study aims to address this knowledge gap by conducting a thorough analysis of the impact of DI container selection and object lifecycles on .NET application performance. This will enable developers to take a more informed approach to selecting technologies and configuring DI to optimize them for specific architectures and performance requirements. To achieve this goal, several key tasks must be completed. These include analyzing existing DI containers, determining the impact of different object life cycles, developing an experimental research methodology, creating a test application, conducting a series of experiments, analyzing the results, and developing practical recommendations.

The first step in this research is analyzing existing DI containers, such as MS DI, Autofac, Ninject, and DryIoc. These containers are widely used in the .NET community and offer different capabilities for managing dependencies. Studying their architecture and mechanisms will allow us to understand how they affect dependency resolution and which factors can affect performance. Particular attention will be paid to how each container implements different object lifecycles and the optimization

opportunities they provide. We will determine the impact of different object lifecycles on application performance. Lifecycles determine the duration of objects' existence in memory and the frequency with which they are created. Incorrectly configured lifecycles can lead to excessive memory consumption, threading issues, and reduced performance. Analyzing these aspects will help identify optimal life cycle combinations for different service types. An important step is developing an experimental research methodology to obtain reliable results. The plan is to create a test application on the .NET platform that simulates real working conditions and contains services, controllers, and a database. The application will be complex enough to simulate typical scenarios, yet manageable enough to analyze the results.

A key stage of the research will be experimenting with different combinations of dependency injection (DI) containers and object life cycles. One limitation of the study is its focus on only four DI containers. Additionally, although the test application is designed to simulate real-world conditions, it cannot capture the full variety of possible use cases. The hardware resources used for the experiments may limit load scaling, a factor that should be considered when interpreting the results. Implementing the experiment requires hardware with sufficient capacity to conduct load tests and software, including a .NET platform, a DBMS, DI containers, and testing and profiling tools. Access to literature and documentation is also necessary. Time resources include periods for development, setup, experimentation, and data analysis. The expected results are obtaining detailed data on how the choice of DI container and object lifecycles impact the performance of .NET applications, determining optimal combinations for different types of services and use cases, and developing practical recommendations for developers. These results will help increase software efficiency and better utilize resources.

This study is significant because it fills the knowledge gap regarding impact of DI containers and object lifecycles on performance. The results will be useful for academic research and practical industry applications, especially given growing demand for application performance and scalability. This research will contribute to knowledge development in field of .NET application optimization. It will help

developers make informed decisions about technology and configuration choices and improve overall quality and efficiency of software. This aligns with current trends in software industry, where the importance of system performance and scalability is constantly increasing. The study confirmed that the choice of DI container and the configuration of object lifecycles directly impact the performance of .NET applications. Comprehensive approach to analysis included the theoretical justification of architectural solutions and large-scale experimental testing. This allowed us to obtain objective, quantitatively confirmed data on container behavior in real-world scenarios (logging, caching, creating and reading objects).

Due to its aggressive optimization, memory efficiency, and high performance, DryIoc demonstrated the highest performance in most scenarios. Its advantages are especially noticeable in tasks with high repetition rates (logging, caching, reading), where efficient reuse of dependencies is important. Microsoft DI outperformed DryIoc in the entity creation scenario, demonstrating superior performance under increasing workloads. This indicates the high quality of the integrated solution, which, despite its basic implementation, can provide stable performance in a production environment.

Autofac and Ninject containers showed significantly lower results across all key metrics. Ninject proved to be critically inefficient, even in the simplest scenarios, rendering it unusable in modern production systems. Despite its configuration flexibility, Autofac showed unstable behavior under load and failed to provide adequate resource efficiency, reducing its feasibility for widespread use.

A separate analysis of life cycle configurations revealed a relationship between the type of task and the optimal mode of object creation. In logging and caching scenarios, the Singleton pattern proved to be the most efficient by minimizing unnecessary instance creation and reducing system load. When creating objects, it is best to use Scoped or Transient, as they provide isolation and minimize side effects. Scoped proved to be the optimal compromise between stability, efficiency, and the ability to reuse dependencies.

Based on the study, the general recommendation is to use DryIoc in highly

loaded, performance-sensitive components of the system where performance and resource efficiency are critical. For most typical .NET applications, Microsoft DI is the best choice as it provides stability, ease of support, and full integration with the platform ecosystem. Autofac should only be considered in specialized cases requiring complex dependency configuration or modularity. Due to its outdated architecture and extremely low efficiency, the Ninject container is not recommended for use.

The results are valuable for .NET application architects and developers because they allow for reasonable selection of DI containers and dependency lifecycle configuration strategies according to project nature and load profile. The results also confirm that standard tools, when properly configured, can provide a high level of performance and scalability.

REFERENCES

1. Holistic Adaptive Optimization Techniques for Distributed Data Streaming Systems / Vysotska V., Kyrychenko I., Demchuk V., Gruzdo I. // CEUR Workshop Proceedings, Vol. 3668, 2024, pp. 120–132. doi:10.31110/COLINS/2024-2/009
2. Optimized Indexing Method in a Hybrid Image Storage Model for Efficient Storage and Access in Big Data Environments / Kyrychenko I., Tereshchenko G., Smelyakov K. // IEEE International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET 2024), Lviv-Slavske, Ukraine, 20–24 February, 2024, pp. 1–4. doi: 10.1109/TCSET64720.2024.10755763

**RESEARCH AND IMPLEMENTATION OF MESH NETWORKS IN
«SMART HOME» SYSTEMS**

Nikitchuk Sergiy

senior lecturer

Geraymovych Oleksandr

assistant

Matsiievskiy Vadym,

Dzyuba Mykola

graduate student

Andreiev Oleksandr

PhD, Associate Professor

Zhytomyr Polytechnic State University

Zhytomyr, Ukraine

Abstract: The article examines the problems of traditional network topologies in «smart home» systems, which lead to the formation of «dead zones». The use of mesh networks is proposed and justified as an effective solution for ensuring reliable and stable communication between devices. The principle of operation, key advantages (expanding the coverage area, fault tolerance, energy efficiency) and implementation of technologies (ZigBee, Z-Wave, Bluetooth Mesh, Wi-Fi Mesh) are considered. The challenges associated with the implementation of mesh networks, including compatibility and latency issues, are analyzed. A concept for developing custom radio modules with a unique data transmission protocol and a protocol conversion gateway is proposed, allowing for a flexible and scalable system.

Keywords: smart home, wireless mesh technology, mesh network, Internet of Things (IoT), ZigBee, radio engineering, wireless networks, energy efficiency.

Introduction. In the context of the rapid development of smart home technologies, a critically important aspect is ensuring reliable and stable communication between all devices. Traditional network topologies, such as a star, where each device is connected directly to a central router, often cannot provide

complete coverage in multi-room spaces, leaving so-called «dead zones». This leads to unstable system operation and its fault tolerance. The solution to this problem is the use of mesh networks, which provide a new level of reliability and flexibility for smart home systems.

Problems with traditional networks. The traditional «star» topology, most often used in home networks, has a significant drawback: if the device is too far from the central router or there are obstacles between them (walls, furniture), the connection may be unstable or completely absent. This makes part of the room a «dead zone» where «smart home» devices will not function.

Many foreign scientists, including Wang X., Yu Liu, Kin-Fai Tong and many others, have been engaged in research related to Mesh technologies [1-5]. In particular, they considered ways to implement Mesh technologies in the field of so-called «smart systems», as components of a smart home and in the field of the Internet of Things. They also considered the implementation of Mesh topology, as an alternative to the usual star topology, which is currently used almost everywhere and has a number of critical shortcomings. Therefore, researching a smart home control system using Mesh technologies and developing our own radio modules using a unique data transmission protocol is a pressing task.

Mesh Networks Work and Benefits for a Smart Home. A mesh network is a network topology in which each device (node) is connected to multiple other nodes. Unlike a star network, in a mesh network, devices can transmit data to each other, acting as repeaters. This means that a device that is far from the central gateway can transmit its data through its nearest neighbor, greatly expanding the coverage area and making the network more resilient.

Fig. 1 shows a visualization illustrating the operation of a mesh network in a «smart home». It depicts a central hub and other devices that interact with each other, creating a single, reliable network.

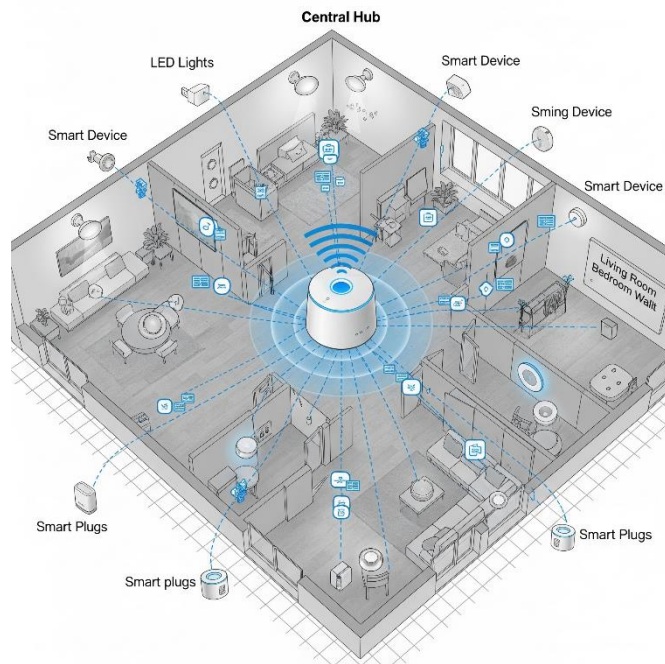


Fig. 1. Mesh network in a «smart home»

This diagram shows that signals from devices (such as a sensor in a far room) can be transmitted not directly to the central hub, but through other, closer devices (such as smart bulbs). This provides extended coverage and stable operation of the system throughout the house.

The advantages of a Mesh network for a «smart home» are:

- expanding the coverage area, because the Mesh network solves the problem of «dead zones». For example, a signal from a temperature sensor in the basement can pass through a «smart» light bulb in the kitchen and a camera in the hallway to reach the central gateway;
- fault tolerance [5, 6]: if one of the devices fails, the network automatically finds an alternative route for data transmission. Thanks to this «self-healing», the system remains operational even if individual components fail;
- energy efficiency [7] – devices do not always have to transmit data over long distances, which allows them to use less energy. This is especially important for battery-powered sensors.

Implementation of Mesh networks in a «smart home» and development of a structural diagram. The most common technologies for creating mesh networks in a "smart home" are ZigBee and Z-Wave [5, 6, 8]. They were designed specifically for

low-power devices with a large number of nodes. There are also implementations based on Bluetooth Mesh and Wi-Fi Mesh.

For example, if a smoke detector in a far room detects a threat, it does not transmit the signal directly to the controller, but to the nearest switch. The switch, in turn, transmits the signal to the next device until it reaches the controller. This ensures that an important notification is delivered quickly and reliably, even if there is no direct connection.

Based on the analysis of existing solutions [9-11], a structural diagram of the radio module was developed (Figure 2). It is planned to design and implement two types of radio modules that will have a similar architecture.

Differences between modules:

- the first type will contain a gateway that provides conversion of network protocols between different physical environments;
- the second type will perform standard functions of a mesh network node without a gateway.

This approach will allow you to create a flexible and scalable system that combines different technologies.

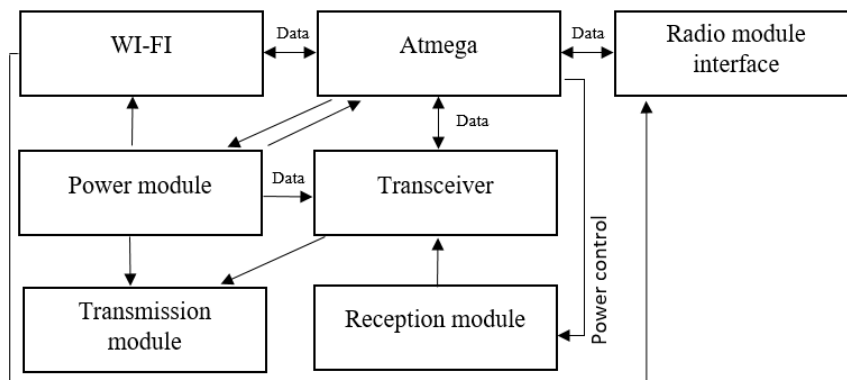


Fig. 2. Block diagram of the main module

Challenges and Prospects. Despite the significant benefits, mesh networks also have certain challenges.

First, it is the complexity of setup. Creating a large mesh network can require careful planning and configuration.

Second, there are compatibility issues [12]. Although standard technologies exist, devices from different manufacturers are not always fully compatible, which can make integration difficult.

Third, latency. In large networks with a large number of hops, small delays can occur, which, while not critical for most applications, can be a problem for systems that require instant response.

Conclusions. The use of mesh networks is a key direction in the development of the "smart home". They provide not only an expansion of the coverage area, but also increase the reliability and stability of the entire system. Further development in this area will be aimed at improving standards, improving device compatibility, and minimizing latency, which will make mesh networks even more advanced and accessible.

REFERENCES

1. Ian Akyildiz X. W. Wireless Mesh Networks / Ian Akyildiz. – London: John Wiley & Sons, 2009.
2. Kin-Fai T. Wireless Mesh Networks in IoT network / T. Kin-Fai, L. Yu // ResearchGate. – 2018.
3. Okin J. Wireless Mesh Networks The Internet Revolution: The Not-for-Dummies Guide to the History, Technology, and Use of the Internet / Okin. – Maine: Winter Harbor, 2005.
4. Tong, K.-F. The application of mesh network technology in smart home system / Tong, K.-F., & Yu, S. W. // IEEE International Conference on Communications and Mobile Computing (CMC). – 2019.
5. Wang, X. Research and implementation of intelligent home based on ZigBee wireless network / Wang, X., Li, X., & Liu, Y. // Journal of Computer and Communications, 6(11), 105-110. – 2018.
6. Ghasempour, Y. Wireless mesh networks: A survey on key protocols and challenges // Journal of Network and Computer Applications, 130, 68-80. – 2019.
7. Lin, M. Energy-efficient routing protocols for wireless sensor networks in smart home / Lin, M., & Yang, S. Sensors, 20(2), 481. – 2020.

8. Dhar, P. A review on ZigBee, Z-Wave, and Bluetooth Mesh for IoT smart home applications / Dhar, P., & Saha, R // International Journal of Computer Networks and Communications (IJCNC), 13(4), 1-15. – 2021.
9. Irfan, M. A novel security architecture for IoT-based smart home mesh networks / Irfan, M., Ali, M., & Ashraf, S. // Computers & Security, 115, 102640. – 2022.
10. Zheng, J. A new method for smart home gateway development based on protocol conversion / Zheng, J., & Li, Y. // Journal of Physics: Conference Series, 2450(1), 012015. – 2023.
11. Tetiana A. Vakaliuk, Use of wireless technologies in IoT projects / Tetiana A. Vakaliuk, Oleksandr V. Andreiev, Oleksandr F. Dubyna, etc. // Journal of Edge Computing, 2024, 3(2), pp. 147-167.
12. Wong, W. Interoperability challenges and solutions for heterogeneous smart home environments / Wong, W., & Chen, G. // IEEE Transactions on Consumer Electronics, 69(1), 35-43. – 2023.

РОЗРОБКА РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ gRPC

Студенти
Вільного університету Берлін
Білоцерківський Володимир
Ротгауз Зінаїда
Керівник
Радченко Олена Петрівна

Анотація: У тезах розглянуто підхід до створення розподілених систем за допомогою технології gRPC. Показано основні переваги gRPC у порівнянні з традиційним REST-підходом, включаючи ефективність, типобезпечність та підтримку стрімінгу. Описано використання Protocol Buffers як формату серіалізації, а також наведено приклади мов і платформ, які підтримують gRPC. Також проаналізовано типові сценарії застосування в мікросервісній архітектурі.

Ключові слова: gRPC, розподілені системи, Protocol Buffers, мікросервіси, REST.

Розробка розподілених систем передбачає ефективну взаємодію між окремими компонентами, часто розміщеними на різних серверах або навіть у різних дата-центрах. Традиційно для цього використовували REST API з передачею даних у форматі JSON. Проте з розвитком масштабованих систем виникла потреба у більш продуктивних та типобезпечних механізмах комунікації. Одним з таких рішень є gRPC, розроблений компанією Google [1, с. 22].

На відміну від REST, gRPC використовує Protocol Buffers (protobuf) - компактний бінарний формат серіалізації, який забезпечує високу швидкість передачі та зменшує обсяг трафіку. Крім того, gRPC автоматично генерує клієнтський та серверний код для багатьох мов програмування, таких як Go, Java, C#, Python та ін. Це значно спрощує інтеграцію між компонентами

системи [2, с. 41].

Однією з важливих переваг gRPC є підтримка стрімінгових викликів (streaming), які дозволяють клієнту й серверу надсилати кілька повідомлень у рамках одного з'єднання. Це відкриває нові можливості для реалізації реактивних застосунків, де важлива швидкість обміну даними в реальному часі – наприклад, у чатах, аналітичних системах або онлайн-іграх [3, с. 15].

Ще одним критичним аспектом впровадження gRPC є забезпечення безпеки та автентифікації. За замовчуванням gRPC працює поверх протоколу HTTP/2, який підтримує шифрування через TLS. Це дозволяє забезпечити конфіденційність і цілісність переданих даних. Крім того, gRPC підтримує інтеграцію з механізмами авторизації, такими як OAuth 2.0, JWT та API-ключі, що робить його придатним для побудови захищених сервісів у продакшн-середовищах. У контексті корпоративних систем часто застосовуються рішення на основі SPIFFE та mTLS для побудови zero-trust-інфраструктури [3, с. 19].

У мікросервісній архітектурі gRPC все частіше розглядається як основний спосіб взаємодії між службами – завдяки високій продуктивності, чіткій контрактній моделі (IDL) та підтримці масштабування. Успішне впровадження вимагає розуміння роботи з protobuf-файлами, налаштування мережевої взаємодії та забезпечення зворотної сумісності API між версіями [3, с. 18].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ulrich J. *gRPC: Up and Running*. O'Reilly Media, 2020. – 240 с.
2. Burns B., Bida J., Hightower K. *Designing Distributed Systems*. O'Reilly Media, 2018. – 160 с.
3. Сидоров А. О. gRPC у хмарній інфраструктурі. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія, 2022. – № 4. – С. 14–20.

**ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ КВАЗІ ВІРТУАЛЬНОГО КАНАЛУ МІЖ
КОСМІЧНИМИ КОРИСТУВАЧАМИ СУПУТНИКОВОЇ МЕРЕЖІ
КОМУТАЦІЇ ПАКЕТІВ: КОНЦЕПЦІЯ І ОБҐРУНТУВАННЯ**

Лабуткіна Тетяна Вікторівна,

к.т.н., доцент

Тіняков В'ячеслав Олександрович

студент

Дніпровський національний
університет імені Олеся Гончара
м. Дніпро, Україна

Анотація. Представлено підхід до організації маршрутизації даних між парою космічних користувачів супутникової мережі комутації пакетів. Із врахуванням прийнятих положень про відносно невеликий відсоток навантаження космічних користувачів у сумарному навантаженні супутникової мережі і високий рівень пріоритетності їх навантаження запропоновано реалізовувати сеанси зв'язку космічних апаратів на основі квазі віртуального каналу, який визначається програмно без врахування навантаження, тільки на основі відстаней між вузлами мережі (термін віртуальний канал застосований в класичній термінології мережної маршрутизації – як заздалегідь визначений список вузлів для передачі інформації; під квазі віртуальним каналом мається на увазі, що протягом сеансу зв'язку може бути декілька змін віртуального каналу). Розроблено підхід до порівняння витрат часу на передачу інформації квазі віртуальним каналом по відношенню до передачі інформації дейтаграмним способом з наданням їй вищого класу пріоритетності в обох випадках, зроблені числові розрахунки.

Ключові слова: супутникова мережа зв'язку, космічний апарат, вузол мережі, маршрутизація даних, віртуальний канал, космічні користувачі.

Сьогодення технічного прогресу відзначено бурхливим розвитком

супутникових систем зв'язку, які стають ефективним, вагомим доповненням наземним мереж, поєднуються з ними в єдине ціле [1-4]. Сучасні технології Internet переносяться на навколоземні орбіти. Супутникові мережі комутації пакетів представлені у сучасних супутникових системах зв'язку, в яких головною функцією є функція передачі інформації [1-4]; вони створюють комунікаційну платформу для інформаційного поєднання космічних апаратів у супутникових системах різного призначення [2, 3, 5, 6], а також забезпечують комунікаційну основу реалізації інтегрованої багатофункціональної супутникової системи, «зшитої» в єдине ціле мережею зв'язку [3, 5-8]. У науково-технічному напрямку розвитку мережних технологій на основі угруповань супутників важливою складовою є задача маршрутизації даних, яка має враховувати динаміку вузлів мережі, та, відповідно, динаміку топології мережі і зміну розташування вузлів мережі відносно розташування користувачів (цим питанням присвячено різноманіття досліджень, у тому числі вони висвітлені у публікаціях [9-11]).

Коло користувачів супутникових мереж поширюється: до земних користувачів (наземних і авіаційних) додаються космічні користувачі (космічні апарати, або невеличкі угруповання космічних апаратів, які використовують супутникові мережі для комунікації між собою у процесі виконання різноманітних місій [5, 6, 12-14]). Космічні користувачі за функціональним призначенням можуть належати до класу космічних апаратів орбітального сервісу, або бути експериментально-дослідницькими, тощо. В ході виконання різноманітних місій космічні користувачі супутникової мережі, якщо вони рознесені на суттєві відстані, стануть використовувати для комунікації супутникову мережу і часто будуть потребувати передачі оперативної інформації з високою швидкістю та надійністю.

В дані роботі розвивається тема маршрутизації маршрутизація даних космічних користувачів супутникової мережі, представлена у роботах [12-14] та інших. Зокрема запропоновано реалізовувати зв'язок між парою космічних апаратів-користувачів через супутникову мережу на основі створення квазі

віртуального каналу. Термін віртуальний канал застосований в класичній термінології мережної маршрутизації – як заздалегідь визначений список вузлів для передачі інформації. Під квазі віртуальним каналом мається на увазі, що протягом сеансу зв'язку може бути декілька змін віртуального каналу внаслідок зміни поточного розташування вузлів супутникової мережі. В публікації [14] представлені балістичні аспекти реалізації квазі віртуального каналу, а в даній роботі акцент зроблено на аспекті мережних технологій реалізації.

Метою дослідження є розвиток концептуального рішення щодо організації маршрутизації даних між парою космічних користувачів супутникової мережі зв'язку на основі квазі віртуального каналу, розробка підходу до його порівняння з передачею інформації дейтаграмним способом при наданні їй вищого класу пріоритетності в обох випадках та отримання числових оцінок.

Задача розглядається в описаній далі постановці. Супутникова мережа побудована на K різновисоких угрупованнях (сегментах) на колових орбітах (на декількох сузір'ях Волкера), які у загальному випадку реалізовані на низьких, середньовисоких і високих орбітах (це вже загально вживана базова концепція побудови сучасних супутникових мереж зв'язку [1-8]) Космічні апарати-користувачі мають колові або слабко еліптичні орбіти і не входять до складу супутникової мережі. Підхід до реалізації міжсупутникових зв'язків однаковий для космічних апаратів супутникової системи і космічних апаратів-користувачів (він описаний в роботах [4-6, 14] та інших). Космічний апарат стабілізований відносно осей зв'язаної з ним барицентричної орбітальної системи координат і використовує пристрої зв'язку шістьох типів (рис. 1а, рис 2). Тип пристрою зв'язку визначається розташуванням конусоподібної зони його можливого миттєвого застосування: пристрої типів 1 і 2, відповідно, реалізують зв'язок над і під площиною миттєвого місцевого горизонту космічного апарату; пристрої типів 3 і 4 реалізують, відповідно, зв'язок ліворуч і праворуч від площини орбіти; пристрої типів 5 і 6 здійснюють, відповідно, зв'язок попереду і позаду від його біноміальної площини. Вершина конусу, яким представлена

зона застосування пристрою, розташована у центрі мас космічного апарату, що застосовує пристрій. Вісь симетрії конусу співпадає з одною з осей барицентричної орбітальної системи координат, основа спрямована у один або інший бік від відповідної площини барицентричної орбітальної системи координат. В супутниковій мережі зв'язку пристрої типів 1 і 2 забезпечують міжсегментні зв'язки, пристрої типів 4 і 5 застосовані для реалізації бокових зв'язків, пристрої типів 5 і 6 – для реалізації зв'язків уздовж орбіти.

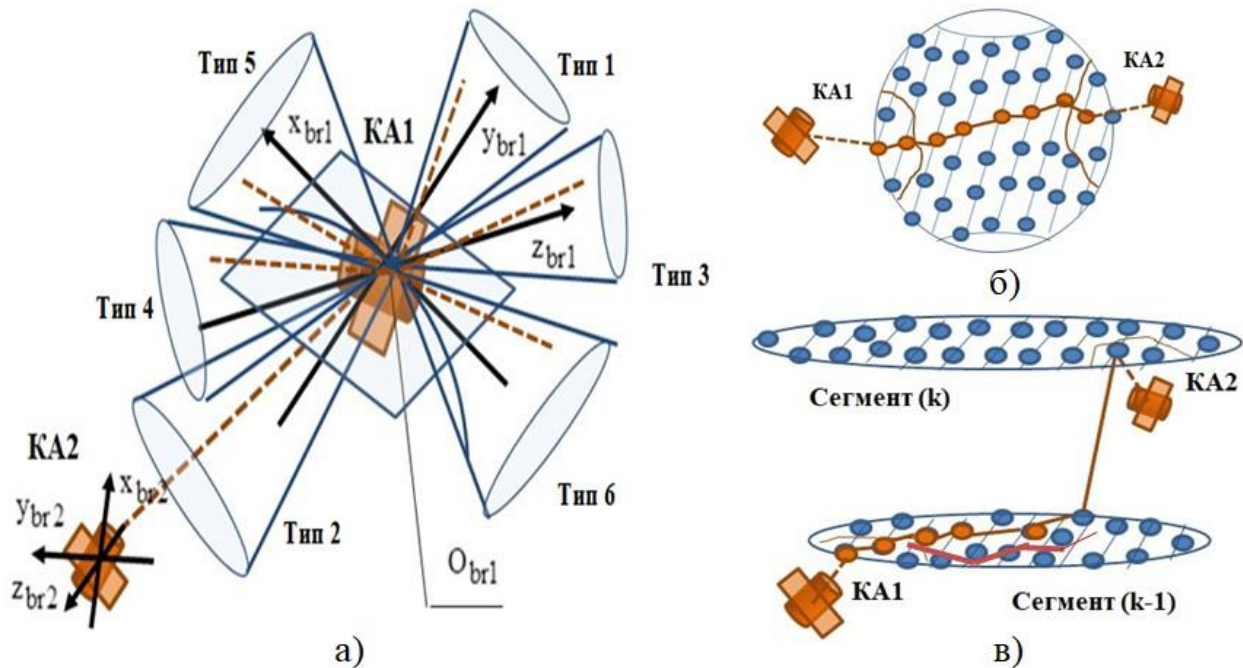


Рис. 1. До пояснення реалізації зв'язку: а) встановлення між супутникового зв'язку; б) взаємодія космічних користувачів, наближених до одного сегменту системи; в) взаємодія космічних користувачів, наближені до різних сегментів

Коли пара космічних користувачів мережі зв'язується між собою, кожний з них має «точку доступу» – вузол мережі (відповідний космічний апарат), через який здійснюється приєднання до мережі. Вважатиме, що зі всіх вузлів мережі, доступних для зв'язку космічному користувачу, для приєднання до систем обирається той, з яким сеанс зв'язку буде найбільш тривалим. Переключення з одної «точки входу» у мережу до іншої здійснюється за тою ж ознакою. На рис. 1б показано випадок взаємодії космічних користувачів,

наближених до одного сегменту мережі, а на рис. 1в – наближених до різних сегментів.

Вважатиме, що данні космічних користувачів є більш високого пріоритету, ніж данні наземних і авіаційних користувачів, обслуговування сеансів зв'язку пар космічних користувачів буде з найвищим пріоритетом і складе невелику частину від повного навантаження мережі. Відтак, основним фактором, який враховується при маршрутизації, можна вважати відстань між вузлами на шляху передачі даних, і не враховувати вплив навантаження.

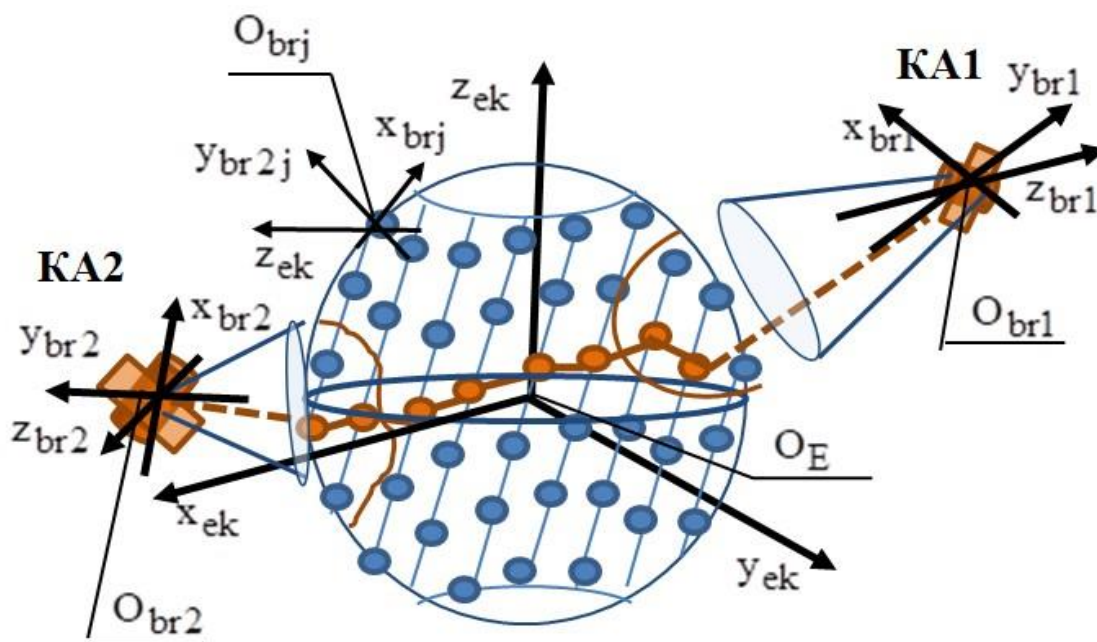


Рис. 2. До пояснення програмного визначення квазі віртуального каналу

Виходячи з вище сказаного, для сеансів зв'язку між парою космічних апаратів запропоновано використовувати програмно визначений віртуальний канал (для його розрахунку здійснюється прогнозне моделювання руху космічних апаратів у геоцентричній екваторіальній системі координат і барицентричних орбітальних системах). Внаслідок зміни просторового розташування космічних апаратів під час сеансу зв'язку може змінюватися і сам віртуальний канал (маємо квазі віртуальний канал). Зміни віртуального каналу двох видів: по-перше, перехід до нового віртуального каналу, коли змінюються хоч одна з «точок доступу»; по-друге, змінюється поточний

віртуальний канал (список вузлів) між незмінними вузлами, що є «точками доступу». При цьому на інтервалі часу реалізації сеансу зв'язку у загальному випадку є декілька неперервних інтервалів, коли віртуальний канал залишається незмінним.

Визначення квазі віртуального каналу програмно на деякий час наперед здійснюється у космічних користувачів або спеціальною службою супутникової системи зв'язку, до якої на початку сеансу зв'язку звертається космічний апарат-ініціатор встановлення сеансу зв'язку [13]. Програма (план) реалізації квазі віртуального каналу надається всім вузлам мережі, які на певних інтервалах часу планування входять до складу квазі віртуального каналу. Кожний вузол мережі, який отримає програму (план) реалізації псевдо віртуального каналу, відслідковує його поточні зміни і визначає свої дії щодо входження до складу віртуального каналу, виходу з нього, передачі блоків інформації між користувачами віртуального каналу. У вузлі використання ресурсів для передачі блоків даних різних пар космічних користувачів відбувається з рівним пріоритетом за прямою чергою.

При обґрунтуванні запропонованого рішення порівнювати будемо два підходи, за яким можна забезпечити передачу навантаження вищого пріоритету. За першим підходом маршрутні таблиці вузлів мережі (якими тут є космічні апарати) визначаються із врахуванням топології мережі і завантаження вузлів навантаженням будь якого виду. Маршрутизація дейтаграмна. При надходженні до вузла блоків інформації космічних користувачів, яка є найвищого пріоритету, ця інформація відправляється першою. Другій підхід також враховує вищу пріоритетність інформації космічних користувачів, але сеанс зв'язку реалізується на основі квазі віртуального каналу описаним вище способом.

Далі представлено спрощене порівняння витрат часу за першим і другим підходами. Нехай блок інформації визначеної довжини («еталонний блок») буде передаватися віртуальним каналом за час Δ_{T2} . Визначимо час Δ_{T1} передачі еталонного блоку за першим підходом на основі величини Δ_{T2} . Час

Δ_{T1} на передачу еталонного блоку за першим підходом буде з ймовірністю p_m збільшено на величину $k_m \Delta_{T2}$ (k_m – частка від величини Δ_{T2}). Збільшення спричинено, по-перше, тим, що у першому випадку найкоротший шлях буде обиратися не тільки з врахуванням відстані, а й з врахуванням навантаження у вузлах (вартість елементарного відрізка шляху призначатиметься з врахуванням обох цих факторів). Таким чином, коефіцієнт k_m буде тим більше, чим більшим буде вплив навантаження на вибір шляху передачі даних по відношенню до впливу відстані. По-друге, збільшення $k_m \Delta_{T2}$ може бути спричинено й тим, що за першим підходом внаслідок перехідних процесів у мережі щодо встановлення квазі оптимальних значень маршрутних таблиць обраний шлях передачі інформації деякий час буде відрізнятися від оптимального.

Також у загальному випадку при першому підході до передачі блоків інформації космічних користувачів (цей час не пов'язаний з часом очікування відправлення з вузла) може не співпадати з часом обробки інформації при другому підході. Таким чином, при грубому порівнянні цих підходів інтервали часу Δ_{T1} буде відрізнятися від Δ_{T2} на величину $k_w \Delta_{T2}$ (тут величина k_m за модулем вважається часткою від Δ_{T2} і у загальному випадку може бути від'ємною або додатною величиною). Здебільшого значення k_m буде додатним. Таким чином, час на передачу еталонного блоку інформації за першим підходом визначається формулою

$$\Delta_{T1} = \Delta_{T1} + p_m k_m \Delta_{T2} + k_w \Delta_{T2}. \quad (1)$$

При варіюванні значень p_m , k_m , k_w можна, врахувавши рівняння (1), виразити чисельно перевагу запропонованого підходу з точки зору витрат часу на передачу еталонного блоку інформації, розрахувавши відношення Δ_{T1} до Δ_{T2} (визначити «коефіцієнт переваги»):

$$K_T(p_m, k_m, k_w) = \frac{\Delta_{T1}}{\Delta_{T2}} = 1 + p_m k_m + k_w. \quad (2)$$

На рис. 3 представлені графіки залежності «коефіцієнту переваги» K_T від

введених коефіцієнтів k_m , k_w при $p_m = 0.3$.

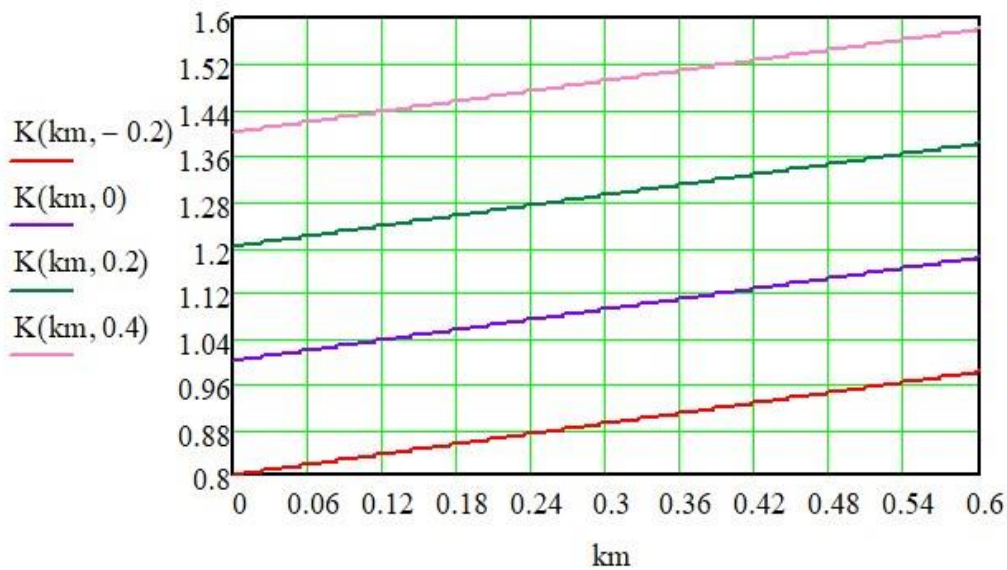


Рис. 3. Розрахунок «коефіцієнту переваги» $K_T(p_m, k_m, k_w)$ при $p_m = 0.3$

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Next Generation Mega Satellite Networks for Access Equality Opportunities, Challenges, and Performance / Al Homssi, A. Hourani, K. Wang, P. Conder, S. Kandeepan, J. Choi, B. Allen, B. Moores // IEEE Commun. Mag, 2022, – 60. – Pp.18-24. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2110.04231>.
2. Weiwei Jiang Software defined satellite networks A survey // Digital Communications and Networks journal, 2023. – Volume 9, Issue 6. – Pp. 1243-1516. <https://doi.org/10.1016/j.dcan.2023.01.016>.
3. Zhang Q. Distributed satellite information networks: Architecture, enabling technologies, and trends / Q. Zhang, L. Xu, J. Huang, T. Yang, J. Jiao, Y. Wang, Y. Shi, C. Zhang, , X. Zhang, K. Zhang, Y. Gong, N. Deng, N. Zhao, Z. Gao, S. Han, X. Xu, L. Yuo, D. Wang, S. Jlang, D. Zhao, N. Zhang, L. Hu, X. He, Y. Li, X. Gao, X. You // arXiv:2412.12587. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.12587>
4. Лабуткина Т.В. Имитационная модель спутниковой сети коммутации пакетов с разновысокими орбитальными сегментами / В. А. Ларин, В. В. Беликов, А. В. Борщёва, А. А. Тихонова, Д. И. Деревяшкин. // *Радіоелектронні і комп'ютерні системи*, 2016. – №1 (75). – с. 66-83. URL:

http://nbuv.gov.ua/UJRN/recs_2016_1_11

5. Лабуткіна Т.В. Інтегрована супутникова система та інформаційна система в її основі: основні положення концептуального рішення // International scientific conference “Features of innovative development in the field of technology: the comparative experience of Ukraine and the European Union” : conference proceedings, August 5–6, 2022. Riga, Latvia: “Baltija Publishing”. Pp. 28-32. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-230-2-7>

6. Лабуткіна, Т., & Перепелиця, М. (2024). Топологія інтегрованої супутникової мережі зв'язку на основі глобальних супутникових систем і невеликих кластерів космічних апаратів. . *Journal of Rocket-Space Technology*, 33(4-28), 197-218. <https://doi.org/10.15421/452443>

7. Лабуткіна, Т., & Акіншев, О.. Сегменти з функціями спостереження орбітальних об'єктів і зв'язку у складі інтегрованої супутникової системи: Частина 1: Концептуальні рішення з побудови. *Journal of Rocket-Space Technology*, 33(4-29), 99-117. <https://doi.org/10.15421/452457>

8. Лабуткіна, Т., & Акіншев, О.. Сегменти з функціями спостереження орбітальних об'єктів і зв'язку у складі інтегрованої супутникової системи: Частина 2 Елементарні структурні одиниці та їх характеристики, порівняння концептуальних рішень. *Journal of Rocket-Space Technology*, 34(1), 52-69. <https://doi.org/10.15421/452506>

9. Mega-Constellations Routing Systems with Multi-Edge Cross-Domain / Jiaxin Zhang, Kaiwei Wang, Rui Li, Zhaoyang Chang, Xing Zhang, and Wenbo Wang *MaCRo* // IEEE Wireless Communications, 2023. – Vol.30, Issue 6. – Pp. 69-76. **DOI:** 10.1109/MWC.006.2300216.

10. Yang Zengyin. Topology discovery sub-layer for integrated terrestrial-satellite network routing schemes / Zengyin Yang, Hewu Li, Qian Wu, Jianping Wu // *China Communications*, 2018. – Volume: 15, Issue, 6. – **DOI:** 10.1109/CC.2018.8398503

11. Лабутина Т. В. Имитационные модели спутниковой сети коммутации пакетов на основе комбинирования моделей разной точности / Т.В. Лабуткина, А.А. Тихонова, А.В. Борщёва, Р.С. Косы, А.И. Лукашевич // Системне

проектування та аналіз характеристик аерокосмічної техніки, 2016. – Т. XIX. – С. 98-113. URL: <https://rocketsdesign.dp.ua/index.php/journal/issue/view/12/8>

12. Лабутина Т. В. Концепция спутниковой сети коммутации пакетов с наземным, авиационным и космическим пользовательскими сегментами / Т.В. Лабутина, А.В. Бабанина, Н.М. Сотничек, И.А. Саенко, А.В. Дымченко // Системне проектування та аналіз характеристик аерокосмічної техніки, 2017. – Т. XXIII. – С. 66-84. URL: <https://rocketsdesign.dp.ua/index.php/journal/issue/view/8/4>

13. Лабуткина Т.В. Принципы и алгоритмы функционирования спутниковой сети коммутации пакетов с космическими пользователями /Т.В. Лабуткина, М.С. Лазарец // Eurasian scientific congress. Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference. Barca Academy Publishing. Barcelona, Spain. 2020. Pp. 138-144. https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2020/03/EURASIAN-SCIENTIFIC-CONGRESS_22-24.03.20.pdf

14. Тіняков В.О., Лабуткіна Т.В. Балістичні аспекти керування сеансом зв'язку космічних користувачів супутникової мережі комутації пакетів. XXVII Міжнародна молодіжна науково-практична конференція «Людина і космос». – Дніпро, Україна. – 16.04- 18.04 2025. – С. 130-132. HTTP://DOI.ORG/10.62717/2221-4550-2025-1-041

РОЛЬ КАРБАМИДА В ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМ ОСВЕЩЕНИИ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА

Ниёзов Маъмуржон Бобоназарович,

Каршинский государственный технический университет, докторант,

Джахонова Зилола Озадовна,

Учитель Кокдалинского районного политехнического училища,

Ахмедов Азимжон Нормуминович,

Каршинский государственный технический университет,

профессор кафедры

«Технология пищевых продуктов», доктор технических наук, профессор

Аннотация.

В статье представлены схема получения адсорбента, модифицированного раствором карбамида, сырое масло, полученное из низкосортных и нестандартных смесей семян хлопчатника, а также эксплуатационные показатели масла, очищенного с использованием модифицированных карбамидом почвенных адсорбентов до и после отбеливания. Также внедрена технология первичного обесцвечивания масел с использованием местных почвенных адсорбентов, модифицированных карбамидом, при которой существенно снижены показатели качества получаемого масла в отличие от масел, получаемых по действующей технологии, по кислотному числу, содержанию госсипола и другим показателям. В результате применения данной технологии расход щелочи при нейтрализации масел снижен до 20%, что обеспечивает экономическую эффективность масложировых предприятий.

Ключевые Слова. Низкосортный семян хлопчатника, госсипол, влага, мочеви́на, почвенный адсорбент, отбеливание, нейтрализация, прессование.

Введение. Отставание роста производства продовольствия в мире от роста населения и его потребностей свидетельствует об огромном объеме работы, которую необходимо проделать в этой области. Масложировая промышленность – одна из важнейших отраслей пищевой промышленности с

весьма сложной структурой. Принимаемые меры по стимулированию и поддержке модернизации и диверсификации производства обеспечивают рост производства продовольствия.

Процесс рафинации (очистки) растительных масел включает удаление из них примесей, механических примесей и других веществ, не рекомендуемых к использованию в масле, и называется рафинацией. Полный цикл рафинации включает: удаление фосфатидов; удаление восковых веществ; отделение свободных жирных кислот; удаление красителей и отдушек [1].

Основной проблемой щелочной очистки хлопкового масла является удаление госсипола и его темнокрашенных производных. Количество модифицированных производных госсипола увеличивается с ухудшением качества семян [2]. При хранении хлопкового масла его качество ухудшается под воздействием кислорода, влаги, температуры самонагревания и различных микроорганизмов. Как известно, мицелла представляет собой смесь масла и экстрагированного бензина. Метод щелочной очистки мицелла хлопкового масла является рациональным методом. Этот метод имеет недостатки, а именно: для очистки используется едкая щелочь, импортируемая из-за рубежа, выход рафинированного масла невысок, а поскольку водный раствор едкой щелочи является агрессивной жидкостью, к его приготовлению и хранению предъявляются высокие требования с точки зрения технической безопасности [3]. В последние годы была разработана технология прямой экстракции из шелухи семян хлопка, которая заменила горизонтальную экстракцию, часто проводимую с орошением [4-5].

Одной из актуальных и практически важных задач является совершенствование технологии очистки нерафинированного хлопкового масла, получаемого прессованием и экстракцией из низкосортных и некондиционных семян хлопчатника, путем предварительного отбеливания с использованием местных адсорбентов [6]. Известно, что бентониты используются при адсорбционной очистке (отбелке) растительных масел, и наши исследования были проведены по модификации этих местных бентонитов карбамидом по

структурной схеме, представленной на рисунке.



Рисунок 1. Схема производства адсорбента, модифицированного раствором карбамида

На рисунке 1 представлена усовершенствованная технологическая схема получения легкоочищенного прессового масла из низкосортного семян хлопчатника [7-8-9].

Исследованы возможности предварительного отбеливания нерафинированных масел, полученных из смеси низкосортного и нестандартных семян хлопчатника (50:50).

Исследования проводились в соответствии с действующим технологическим регламентом прессового цеха АО «ASIAN GOLDEN». Предлагаемые МКГА (модифицированные карбамидом глинистых адсорбенты) готовились после прессов (на начальном этапе перекачки сырой масло в фузатанк). Смешение МКГА с маслом осуществлялось с помощью подвижных механизмов в процессе их транспортировки. Результаты экспериментов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Неочищенное масло, полученное из низкосортных и некондиционных смесей хлопковых семян, индикаторы масла, отбеленные с использованием модифицированных мочевиной почвенных адсорбентов до и после отбеливания

Количество МКГА по отношению к массе масла, %	Цвет сырой масло в 70 единицах желтого цвета		Кислотное число, мг КОН/г	Неомыляемые вещества, %	Влага и летучие вещества, %
	Красный единиц	Синий единиц			
Сырое масло из семян низкосотрных семян хлопчатника (III и IV сорта)					
Исходный	75-80	6-9,5	5,25-5,85	2,5-2,9	1,2-1,8
2,0	69-73	4,8-5,6	3,64-4,83	2,2-2,4	1,0-1,1
4,0	46-53	2,8-3,1	3,15-3,55	1,9-2,1	0,8-0,9
5,0	45-50	2,8-3,0	2,95-3,10	1,7-1,8	0,7-0,75
Сырое масло, полученное из низкосортных и нестандартных семян хлопчатника смесей (50:50)					
Исходный	84-88	8,0-10,5	6,51-8,43	2,7-3,0	1,4-1,9
2,0	79-83	6,0-7,5	5,43-6,25	2,4-2,6	1,2-1,3
4,0	60-64	4,3-5,8	4,31-5,05	2,1-2,3	1,0-1,1
6,0	55-59	3,7-4,3	3,92-4,27	1,8-2,0	0,8-0,9

Из таблицы 1 видно, что внесение КМТА снижает цветность сырого масла, его кислотное число, содержание неомыляемых веществ, влаги и летучих веществ. Наибольшая эффективность достигнута при использовании КМТА в количестве 4–6% от общей массы сырого масла. На практике его можно ограничить 4–5% от общей массы сырого масла, полученного из смеси низкосортного и некондиционного хлопкового масла.

В таблице 2 представлены результаты анализа первичных отбеленных хлопковых масел с использованием разработанного адсорбента.

Таблица 2

Результаты испытаний технологии предварительного осветление темных прессовых масел, полученных из низкосортного семян хлопчатника с использованием модифицированных карбамидом глинистых адсорбентов

Наименование показателей сырого масла	Единица измерения	Исходная масла (контроль)	Величина расхода МКГА по отношению к массе масла, %			
			2,0	4,0	6,0	8,0
По Ловибонду в слое 1 см	Красн.един.	70,9	67,1	62,5	55,7	53,9
	Синий един.	4,5	4,0	3,6	3,1	2,8
Кислотное число	mg КОН/g	7,3	6,8	6,3	5,5	5,2
Перекисное число	mmol O ₂ /kg	10,4	9,6	9,0	8,4	8,0

Из таблицы 2 видно, что применение модифицированного адсорбента с карбамидом в некоторой степени снижает цветность, кислотное и перекисное числа нерафинированного масла, полученного из низкосортного семян хлопчатника. Согласно разработанной технологии, применение данной технологии позволяет существенно снизить цветность, кислотное и перекисное числа масла, а также массовую долю образующихся неомыляемых веществ. Это обеспечивает увеличение выхода отбеленного масла, снижение расхода отбельной глины, повышение качества и пищевой безопасности получаемого продукта.

Заключение. Применение МКГА способствует повышению эффективности последующей очистки и отбеливания масел, полученных методом первичной отбелки нерафинированных масел из низкосортного семян хлопчатника.

Очистка темноокрашенного прессового масла, полученного из низкосортного семян хлопчатника методом предварительного осветления с использованием МКГА, позволяет значительно снизить цветность масла, кислотное и перекисное числа, а также массовую долю неомыляемых веществ. Это позволяет сократить расход щелочи на процесс нейтрализации, расход отбеливающей глины на адсорбционную очистку и увеличить выход отбеленного масла, тем самым повышая качество и пищевую безопасность получаемого продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Й.К.Кадыров, А.Т.Рузибоев, А.А.Абдурахимов. «Очистка и каталитическая модификация масла», учебник, Ташкент, 2020
2. А.Т.Илясов Совершенствование технологии переработки хлопковых семян и рафинации масла. Диссерт. на соиск. уч. ст. докт. техн. наук. Ташкент. 1996, - С. 350.
3. A.N.Akhmedov, Yu.Kh.Azimov. Intensification of process of hydration of soybean oil with use of ultrasonic impact. IV International Scientific Conference “Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering”

(CONMECHYDRO - 2022). The "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University Uzbekistan. 2023. Januar. pp 1-6.

4. А.Н.Ахмедов, Ф.А.Худжаева Совершенствование процесса очистки мицелл экстрагированного хлопкового масла // Журнал инновационных технологий. № 2(42). Карши. 2021. – С. 41-46.

5. А.Н.Ахмедов, Н.Ч.Эркаева Совершенствование процесса первичной очистки растительных масел. Журнал инновационных технологий. - Карши, - Спецвыпуск. 2021, - С. 35-39.

6. А.Н.Ахмедов Исследование показателей хлопкового масла, полученного методом форпрессования из низкосортных семян хлопчатника // Универсум: технический науки. - Москва, 2019. -№4 (61). –С.23-26.

7. А.Н.Ахмедов. Совершенствование технологии получения легкорафинированного прессового масла из низкосортного хлопкового масла. Автореферат диссертации доктора технических наук. Ташкент, 2020, 228 с.

8. Akhmedov A.N. Increasing the technology of lightly refined oil obtained from low-grade cotton seeds // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. - Austria, 2019. -№3-4. -С.11-15.

9. Ахмедов А.Н., Абдурахимов С.А., Азимов Ю.Х. Бентонитовые адсорбенты модифицированные раствором карбамида // Universum: технический науки. - Москва, 2019. -№10(67). –С.59-62.

ПОТУЖНІ ТРАНЗИСТОРИ НА ОСНОВІ GAN В ЕЛЕКТРОМОБІЛЯХ

Півненко Василь Михайлович

аспірант

Прикарпатський національний університет

ім. Василя Стефаника

м. Івано-Франківськ, Україна

Анотація: У статті розглядається використання потужних транзисторів на основі нітриду галію (GaN) у силовій електроніці електромобілів. Проаналізовано переваги GaN перед традиційними кремнієвими транзисторами, зокрема вищу енергоефективність, зменшені втрати енергії, компактність та можливість роботи на високих частотах. Наведено приклади застосування GaN у системах заряджання, інверторах та системах керування двигунами електротранспорту.

Ключові слова: GaN, потужні транзистори, електромобілі, силова електроніка, енергоефективність, інвертор, зарядний пристрій.

Розвиток електромобільної індустрії потребує нових підходів до підвищення ефективності та надійності силових електроніки. Традиційні кремнієві транзистори, хоча й широко використовуються, мають обмеження щодо робочої частоти, тепловіддачі та розмірів. Нітрид галію (GaN) є перспективним матеріалом, який дозволяє створювати транзистори з кращими характеристиками. Вони здатні працювати на вищих напругах і струмах, знижуючи втрати енергії, що особливо важливо для електромобілів, де кожен відсоток ефективності безпосередньо впливає на запас ходу та продуктивність.

1. Матеріал GaN та його властивості

Нітрид галію належить до широкозонних напівпровідників із шириною забороненої зони близько 3,4 еВ. Ця особливість забезпечує транзисторам на основі GaN високу стійкість до високих напруг та температур. GaN-транзистори здатні працювати при температурах понад 200°C, що значно

перевищує можливості кремнієвих аналогів. Крім того, вони мають меншу паразитну ємність, що дозволяє досягати високих швидкостей перемикавання.

2. Переваги GaN-транзисторів у порівнянні з Si-транзисторами

Переваги GaN перед Si включають:

- Вища швидкість перемикавання (до декількох МГц);
- Нижчі комутаційні втрати;
- Можливість роботи при вищих температурах;
- Компактніший розмір при тій самій потужності;
- Зниження потреби у складному охолодженні.

3. Застосування GaN в електромобілях

У електромобілях GaN-транзистори використовуються в:

- 1) Системах заряджання (on-board charger, OBC) – забезпечують компактність і високу ефективність перетворення енергії.
- 2) Інверторах тягового двигуна – підвищують швидкість реакції та зменшують втрати.
- 3) DC/DC перетворювачах – дозволяють працювати на високих частотах, зменшуючи габарити фільтрів.

4. Виклики та обмеження технології GaN

Попри значні переваги, технологія GaN має й певні обмеження:

- Вища вартість виробництва порівняно з Si-транзисторами;
- Складність виготовлення великих пластин (wafer);
- Потреба у нових підходах до схемотехнічних рішень.

Висновки. Використання потужних GaN-транзисторів у електромобілях відкриває можливості для створення більш ефективних, компактних та надійних силових модулів. Хоча вартість технології залишається вищою за традиційні рішення, очікується, що з розвитком виробничих процесів ціна знизиться, а поширення GaN стане масовим у наступні роки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Mishra, U.K., Parikh, P., & Wu, Y.-F. (2002). AlGaIn/GaN HEMTs – An overview of device operation and applications. Proceedings of the IEEE.

2. Lidow, A., Strydom, J., de Rooij, M., & Reusch, D. (2019). GaN Transistors for Efficient Power Conversion. Wiley.
3. Ikeda, H., et al. (2020). Application of GaN devices in automotive power electronics. IEEE Transactions on Power Electronics.
4. Shenai, K., & Scott, R.S. (2018). Wide bandgap semiconductors for automotive applications. Elsevier.

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

УДК 524

ОБ'ЄДНАННЯ ЧОРНИХ ДІР

Кондратенко Петро Олексійович

Доктор фізико-математичних наук, професор,
Професор кафедри загальної та прикладної фізики
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

Анотація.

В роботі розглянуті процеси в галактиці, які привели до унікального випадку створення масивної чорної діри, яка покидає свою галактику. Показано, що при народженні Всесвіту відразу створюється зародок галактики у формі диску з постійною середньою густиною речовини. Зародок галактики має фрактальну структуру, елементами якої є зародки зірок. Маса зірок і галактики збільшується пропорційно до часу їхнього існування. Діаметр галактики збільшується з часом виключно за рахунок розширення простору. В центрі Галактики внаслідок розвитку хаосу, викликаного великою густиною і малою швидкістю зірок, формується сферична область, де період обертання зірок навколо центра Галактики виявляється величиною постійною. Відбувається зіткнення зірок і об'єднання їхньої маси, внаслідок чого зірки еволюціонували до стану чорних дір. Чорні діри об'єднувались. Галактичні рукави різної потужності виникли парами внаслідок поглинання центральною чорною дірою легших чорних дірок. Унікальна ситуація виникає в разі об'єднання двох чорних дір однакової маси і однакового за величиною, але протилежно направленою моменту імпульсу. В такому разі об'єднана чорна діра отримує великий імпульс, здатний викинути центральну чорну діру за межі

галактики.

Ключові слова: модель ВМПЕ, створення чорних дір, об'єднання чорних дір з різними масами, створення галактичних рукавів, унікальний випадок об'єднання чорних дір.

1. Вступ

В статті [1] описані унікальні результати астрономічних спостережень галактики 3C 186, яка має червоне зміщення $z = 1,069$. Галактика 3C 186 має надмасивну чорну діру з масою $(4,31 \pm 0,06_{\text{stat}} \pm 0,36_{\text{Ro}}) \cdot 10^6 \cdot M_{\odot}$. В результаті проведення циклу досліджень з використанням різних телескопів показано, що надмасивна чорна діра, яка є квазаром, вилітає з центру галактики зі швидкістю $v = 2140 \pm 390$ км/с. На момент випромінювання зміщення від центру галактики складало $R_0 = 8,33 \pm 0,35$ кпк. Оскільки автори статті [1] можуть інтерпретувати отримані результати лише з погляду Стандартної моделі народження Всесвіту, вони не змогли однозначно пояснити отримані результати. Це спонукало мене розглянути в деталях поглинання масивною чорною дірою хмар речовини, зірок та інших чорних дір, щоб пояснити унікальний результат, отриманий при спостереженні галактики 3C 186. Розгляд вказаних унікальних результатів буде проведено з використанням моделі Всесвіту з мінімальною початковою ентропією (ВМПЕ).

Для розуміння процесів виникнення масивних чорних дір в центральній області галактики, а також результатів об'єднання чорних дір давайте послідовно розглянемо деякі спрощені моделі еволюції об'єктів у Галактиці.

2. Створення чорних дір і галактичних рукавів

В моделі ВМПЕ показано, що наш чотиривимірний Всесвіт є частиною Супер-Всесвіту, представленого розшарованим простором [2]. Шари Супер-Всесвіту – це нульвимірний простір (фундаментальна багатовимірна сфера), одновимірний простір, двовимірний простір і тривимірний простір. Всі названі простори (крім нульвимірного) являються бранами просторів, розмірність яких на одиницю вища.

Весь Супер-Всесвіт створюється одночасно. Проте, його заповнення речовиною відбувається постадійно. Через нульвимірний простір входить Скалярне Поле, яке несе інформацію про всі фізичні взаємодії і здатність створювати речовину і поля у всіх шарах Супер-Всесвіту. Звідси випливає, що розмірність багатовимірної сфери, яка відповідає розмірності Скалярного Поля, повинна включати всі виміри одновимірного, двовимірного і тривимірного просторів, а також часовий та інформаційний виміри. В роботі [2] показано, що Супер-Всесвіт, а отже і фундаментальна багатовимірна сфера має 14 вимірів, з них 12 просторових вимірів.

Спочатку Скалярне Поле заповнює одновимірний простір, в якому локалізуються діони (частинки, які мають одночасно електричні і магнітні заряди). Ці діони виявилися частинкам Планка. Після цього одночасно заповнюється частинками двовимірний простір. Цими частинками є відомі на даний час d- і u-кварки. І лише через час $\Delta t = 3 \cdot 10^{-5}$ с паралельно починає заповнюватись тривимірний простір частинками тривимірного простору.

Швидкість заповнення просторів частинками однакова і постійна в часі, а радіус брани відповідних просторів розширюється зі швидкістю світла. Тому в процесі еволюції Супер-Всесвіту концентрація діонів залишається постійною, концентрація і густина частинок в двовимірному просторі зменшується обернено пропорційно часу існування Супер-Всесвіту T_U , а в тривимірному просторі – обернено пропорційно квадрату часу T_U .

Згідно з моделлю ВМПЕ Скалярне Поле має здатність відразу народжувати пари нейтронів (бінейтрони) в синглетному стані в околі нуклонів.

Галактика при створенні має форму диска. З часом ця форма еволюціонує, збільшуючи середню густину речовини ближче до центру за рахунок гравітаційної взаємодії між зірками в межах Галактики. Крім того, гравітаційна взаємодія спричинює збільшення товщини диску [3, 4]. Деталізуємо згадану еволюцію.

Оскільки всі зародки зірок мають великий момент імпульсу, то логічно припустити, що відповідний момент імпульсу протилежного напрямку має

група зірок, яка складає масу Галактики.

Речовина, що народжується в тривимірному просторі, з самого початку має фрактальну структуру. При цьому кожен елемент цієї структури (майбутня зірка) швидко обертається. Зірки відразу об'єднані в майбутні галактики. З розширенням простору маси зірок збільшуються з постійною швидкістю.

Гравітаційна взаємодія між зірками, маси яких постійно збільшуються, приводить до еволюції форми галактичного диску, внаслідок чого середня густина зірок буде збільшуватись по мірі наближення до центру Галактики і, крім того, буде постійно збільшуватись товщина диску [3, 4]. Хаос в русі зірок в центральній частині галактики формує сферичний розподіл зірок, швидкість яких навколо центра галактики збільшується пропорційно до відстані від центра. При такому розподілі зірок їхні орбіти будуть перетинатись, виникнуть процеси об'єднання зірок. При досягненні критичної маси зірки вона має можливість перетворитись в чорну діру. Так в центрі галактики народжується багато чорних дір. Подальший їхній рух спричинює можливість об'єднання чорних дір між собою. Як наслідок, створюється центральна масивна чорна діра.

Поглинання чорною дірою космічних хмар та звичайних зірок спричинює подальше збільшення маси чорної діри. При зустрічі космічної хмари чи зірки з чорною дірою її речовина перш за все витягується в екваторіальній області чорної діри, охоплюючи її кільцем. Пониження енергії масивного кільця навколо чорної діри повинно супроводжуватись видимим випромінюванням та викиданням газів одночасно з усього кільця. Останнім етапом буде поглинання речовини кільця чорною дірою. При такому процесі згідно з теоремою віріалу виникає надлишок кінетичної енергії речовини, поглинутої чорною дірою. Отже, слід чекати викидання речовини чи енергії чорною дірою.

Оскільки речовина не може покинути чорну діру та її ближній об'єм, то повертається лише багатовимірне Скалярне Поле [5], здатне створювати галактичні рукави.

Що нам відомо про галактичні рукави? В дисках галактик, подібних до

нашої, є найпомітніші утворення – спіральні гілки (або рукави). Уздовж рукавів в основному зосереджені наймолодші зірки, багато розсіяних зоряних скупчень і асоціації, а також ланцюжки щільних хмар міжзоряного газу, в яких продовжують утворюватися зірки. У спіральних гілках велика кількість змінних і спалахуючих зірок, у них найчастіше спостерігаються вибухи деяких типів наднових. Галактичне магнітне поле, яке пронизує весь газовий диск, також зосереджене головним чином у рукавах. Кожен спіральний рукав Галактики Чумацький шлях наближено описує логарифмічну спіраль із нахилом приблизно 12° .

Давайте уважніше подивимося на галактичні рукави. Перш за все кидається у вічі симетрія рукавів, тобто можна повернути картинку на 180° і отримати ту ж структуру рукавів. Рукаву Щита-Центавра відповідає рукав Персея, рукаву Стрільця відповідає рукав Лебеда тощо. Крім того, галактичні рукави ніколи не виходять за межі галактики. Зрозуміло, що таку високу симетрію галактичних рукавів неможливо описати, виходячи з міркувань про існування хаосу [6]. І ніякі флуктуації не забезпечать появу симетричних утворень. Нарешті ми підійшли до розгляду механізму формування галактичних рукавів. Йде мова про поглинання центральною масивною чорною дірою менших чорних дірок, внаслідок чого виникають ударні хвилі [7], які створюють галактичні рукави. Ми вже зрозуміли, що при взаємодії зірки з чорною дірою сформується диск в екваторіальній частині чорної діри. На відміну від цього випадку контактна взаємодія між двома чорними дірами не зможе розтягнути меншу чорну діру в диск навколо масивної чорної діри. З'явиться вісь симетрії, яка з'єднує центри мас двох чорних дірок. Потім відбудеться поглинання масивною чорною дірою легкої діри. Як і в попередніх випадках, при зближенні і об'єднанні чорних дірок виникне великий надлишок кінетичної енергії, рівний половині зміни потенціальної енергії. Оцінимо зміну величини потенціальної енергії:

$$\Delta E_p = \frac{GM_1M_2}{r_{g1}} = \frac{1}{2}M_2c^2$$

Тут M_1 – маса масивної чорної діри, M_2 – маса малої чорної діри. При цьому вважається, що при захопленні малої чорної діри масивною відстань між їхніми центрами буде дорівнювати гравітаційному радіусу масивної чорної діри. З наведеної формули випливає, що надлишок кінетичної енергії при об'єднанні чорних дірок складе приблизно четверту частину маси легкої діри. Ось така величина енергії повинна виділитися при об'єднанні чорних дірок. Результат пояснює процес створення галактичних рукавів.

Ми звернули увагу на існування осі симетрії при взаємодії двох чорних дірок. Крім того, варто відмітити, що імпульс системи був близький до нуля, а момент імпульсу, який відповідав обертанню малої діри навколо великої в момент їхнього об'єднання, міг бути великим. Як наслідок, об'єднання двох чорних дірок зумовить народження двох ударних хвиль [7], тобто, викидання двох рівних за величиною потоків Скалярного Поля, які характеризуються компонентами руху: радіальним в екваторіальній площині, та азимутальним. Співвідношення між азимутальною та радіальною швидкостями потоків буде визначати тангенс кута логарифмічної спіралі галактичних рукавів (рис.1, точки С і D).

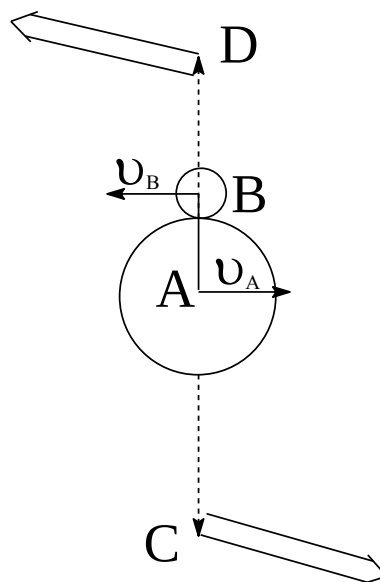


Рис. 1. Об'єднання двох чорних дір з масами, що дуже відрізняються

Якщо маса малої чорної діри складала 10^5 сонячних мас, то сформовані дві ударні хвилі нестимуть по 12500 сонячних мас речовини. Такі потоки дійсно будуть видимі як могутні галактичні рукави. Вони будуть спроможними забезпечити досить велике магнітне поле в галактичних рукавах і спричинити активні процеси еволюції речовини в межах галактичних рукавів. Подібні властивості галактичних рукавів здатні забезпечити процеси поглинання масивною чорною дірою легких (10^4 чи навіть 10^3 сонячних мас) чорних дірок. Зрозуміло, що в цих випадках потужність галактичних рукавів буде значно нижчою. І такі галактичні рукави дійсно спостерігаються. Сильною парою галактичних рукавів є рукави Щита-Центавра та Персея, суттєво слабшими є рукави Лебеда та Стрільця, і зовсім слабкими є два 3-кілопарсекові рукави. При цьому одночасно зі спіральними рукавами утворюється центральна перемичка CD.

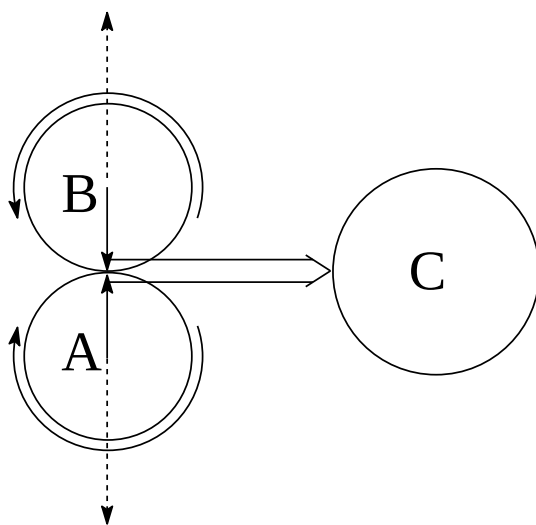
Варто відзначити ще одну особливість створення галактичних рукавів. Справа в тому, що з масивної чорної діри випромінюється лише Скалярне Поле, яке несе з собою велику енергію. Через деякий час Скалярне Поле породить речовину, починаючи з бінейтронів чи асоціатів бінейтронів. Отже, речовина галактичних рукавів народиться не відразу після випромінювання Скалярного Поля, а на деякій відстані від центральної чорної діри. Внаслідок цього між початками галактичних рукавів з'явиться центральна перемичка, яка в нашій Галактиці має довжину $L_{CD} \approx 27000$ св. років $= 2,55 \cdot 10^{17}$ км [8, 9], яка суттєво перевищує діаметр масивної чорної діри ($25,46 \cdot 10^6$ км [10]).

Велика довжина центральної перемички нашої Галактики пов'язана з властивостями і розмірністю Скалярного Поля [5]. Оскільки Скалярне Поле охоплює всі шари розшарованого простору Супер-Всесвіту, воно має можливість *відразу* після захоплення легкої чорної діри важкою чорною дірою породити галактичні рукави на відстані в 13500 світлових років зі збереженням інформації про енергію і момент імпульсу речовини, породженою в галактичних рукавах.

3. Унікальний випадок об'єднання двох чорних дір

У сферичній області галактики в результаті створеного хаосу і перетину орбіт чорних дір і зірок буде збільшуватись маса чорних дір як за рахунок поглинання молекулярних хмар так і зірок. Далі підключиться об'єднання чорних дір між собою, збільшуючи їхню масу. Нарешті масивні чорні діри почнуть об'єднуватись між собою, створюючи надмасивну чорну діру і галактичні рукави.

При цьому може виникнути унікальний випадок, коли об'єднуються дві масивні чорні діри, які мають однакові маси і однакові протилежно направлені моменти імпульсу. Якби це були дві звичайні тверді кулі, то вони в результаті пружного удару просто відійшли б одна від одної, не міняючи свої моменти імпульсу. Але такий процес у випадку зустрічі двох масивних чорних дір неможливий. Вони продовжать зближуватись до створення єдиної чорної діри.



**Рис.2. Об'єднання двох чорних дір з
нульовим сумарним моментом
імпульсу**

При цьому кожна чорна діра в процесі зближення продовжує обертатись (рис. 2). Наслідком такої взаємодії є формування єдиної чорної діри С, яка отримала великий імпульс в напрямку, перпендикулярному до лінії, що з'єднує центри двох дір.

При цьому сумарний момент імпульсу буде рівним нулю. Зрозуміло, що

отриманий надлишок кінетичної енергії спричинить появу центральної перемички в напрямку, показаному на рис. 2 пунктирною стрілкою, а далі з'являться галактичні рукави.

Як бачимо, унікальність випадку об'єднання чорних дір полягає в тому, що об'єднана чорна діра отримає великий імпульс і зможе окинути свою галактику.

Висновки

На підставі розгляду процесів створення та еволюція Галактики в моделі ВМПЕ зроблені наступні висновки.

1. При народженні Всесвіту відразу створюється зародок галактики у формі диску з постійною густиною речовини. Зародок галактики має фрактальну структуру, елементами якої є зародки зірок. Зародки галактик і зірок мають при створенні обертальний момент.

2. Діаметр галактики збільшується з часом виключно за рахунок розширення простору.

3. Збільшення маси та розміру зірок і галактики викликає зміну залежності середньої густини речовини від відстані до центра галактики. В центрі галактики внаслідок розвитку хаосу, викликаного великою густиною і малою швидкістю зірок, формується сферична область, в якій період обертання зірок навколо центра галактики виявляється величиною постійною.

4. Внаслідок хаосу в русі зірок в центрі Галактики відбувалося зіткнення зірок і об'єднання їхньої маси, внаслідок чого зірки еволюціонували до стану чорних дір. Процес захоплення молекулярних хмар та зірок чорними дірками повинен існувати постійно і спричинює збільшення їхньої маси.

5. Галактичні рукави різної потужності виникли парами внаслідок поглинання центральною чорною дірою легших чорних дірок. При цьому надлишкова кінетична енергія формує потоки Скалярного Поля, яке в свою чергу формує галактичні рукави. Одночасно з галактичними рукавами виникали і центральні перемички.

6. Унікальна ситуація виникає в разі об'єднання двох чорних дір

однакової маси і однакового за величиною, але протилежно направленого моменту імпульсу. В такому разі об'єднана чорна діра отримує великий імпульс, здатний викинути центральну чорну діру за межі галактики.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. M. Chiaberge, J. C. Ely, E. T. Meyer et al. The puzzling case of the radio-loud QSO 3C 186: a gravitational wave recoiling black hole in a young radio source? // *Astronomy & Astrophysics*. April 2017, vol 600, A57, 15 pp. <https://doi.org/10.1051/0004-6361/201629522>.
2. Petro O. Kondratenko. The Birth and Evolution of the Universe with minimal initial Entropy. // *International Journal of Physics and Astronomy*. December 2015, Vol. 3, No. 2, pp. 1-21. Published by American Research Institute for Policy Development. URL: <http://dx.doi.org/10.15640/ijpa.v3n2a1>.
3. Milky Way as a heavenly phenomenon // https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D1%83%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%A8%D0%BB%D1%8F%D1%85
4. The Milky Way - our galaxy. // <http://galspace.spb.ru/index63.html>
5. Petro O. Kondratenko. Scalar Field in Model of the Universe with Minimal Initial Entropy // *International Journal of Advanced Research in Physical Science*. Volume-4 Issue-4. – 2017. pp. 23-31. / <https://www.arcjournals.org/international-journal-of-advanced-research-in-physical-science/volume-4-issue-4/>
6. The Universe Today. Ultimate Guide to Viewing the Cosmos. / Foreword by Dr. Ramela Gay. - 240 pages / ISBN-10: 1624145442, ISBN-13: 978-1624145445; Why Do Galaxies Have Arms? <https://www.universetoday.com/110929/why-do-galaxies-have-arms/>. Posted on April 3, 2014 by David Dickinson with Fraser Cain.
7. S. Vladimirov, M. Karev. The structure of the galaxy // <http://www.poznavayka.org/uk/astronomiya-2/budova-galaktiki/> 7 March, 2018. (in Ukrainian)
8. Maxim Borisov. The form of the Milky Way was abnormal //

17.08.2005. - <https://graniru.org/Society/Science/m.93542.html>. (in Russian)

9. Devitt Terry. “Galactic survey reveals a new look for the Milky Way.” University of Wisconsin-Madison, 16 August 2005 / <https://news.wisc.edu/galactic-survey-reveals-a-new-look-for-the-milky-way/> . Accessed 16 August 2018.

10. S. Gillessen, F. Eisenhauer, S. Trippe, et al. Monitoring stellar orbits around the Massive Black Hole in the Galactic Center // The Astrophysical Journal, Volume 692, Number 2, 1075. DOI 10.1088/0004-637X/692/2/1075.

GEOGRAPHICAL SCIENCES

УДК 338.48:911.3

ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ РЕГІОНАЛІЗАЦІЇ СВІТУ В ТУРИЗМІ

Байназаров Анатолій Михайлович,

к.геогр.н., доцент

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

м. Харків, Україна

Анотація: Стаття присвячена аналізу проблем сучасного поділу світу на туристичні регіони. Розглянуто суперечності існуючих підходів, їхню суб'єктивність, різні критерії класифікації та наслідки для туризму. Запропоновано напрями вдосконалення регіоналізації з урахуванням глобалізаційних процесів і потреб галузі.

Ключові слова: туризм, регіоналізація, туристичні регіони, класифікація, глобалізація, суб'єктивність.

У сучасних умовах глобалізації та активного розвитку міжнародного туризму все більшої актуальності набуває проблема ефективного поділу світу на туристичні регіони. Така регіоналізація є важливим інструментом для аналізу туристичних потоків, стратегічного планування, маркетингу та управління туристичними ресурсами. Водночас, існуючі підходи до поділу світу на туристичні регіони часто є суперечливими, фрагментарними та значною мірою суб'єктивними.

У різних міжнародних організаціях – таких як Всесвітня туристична організація (UNWTO), Міжнародна асоціація туроператорів або Європейська туристична комісія – регіональні класифікації базуються на різних критеріях: географічних, політичних, економічних, культурних або навіть маркетингових.

Це призводить до низки проблем, зокрема до розбіжностей у статистичних даних, методичних підходах до досліджень, складнощів у міжрегіональному порівнянні й оцінці туристичного потенціалу.

Мета цієї статті – проаналізувати ключові проблеми сучасної туристичної регіоналізації світу, виявити основні суперечності та запропонувати підходи до вдосконалення регіонального поділу з урахуванням сучасних глобальних викликів і тенденцій розвитку галузі.

Однією з проблем поділу світу на туристичні регіони є суб'єктивність, оскільки цей поділ не є уніфікованим і значною мірою залежить від суб'єктивного вибору критеріїв, що застосовуються різними організаціями, дослідниками чи практиками. Залежно від цілей – статистичних, маркетингових або наукових – використовуються географічні, політичні, економічні чи культурні підходи, які нерідко суперечать одне одному. Часто межі регіонів умовні й не мають чіткої логіки: одні й ті самі країни можуть належати до різних регіонів у різних класифікаціях. Прикладом є включення Грузії до Європи за класифікацією UNWTO або віднесення Північної Африки до одного регіону з Близьким Сходом. Така суб'єктивність ускладнює аналіз туристичних потоків, знижує порівнюваність даних та викликає труднощі у формуванні стратегій розвитку туризму.

Ще однією характерною проблемою сучасної туристичної регіоналізації є перекриття регіонів, коли окремі країни або території одночасно включаються до кількох регіонів залежно від контексту або цілей аналізу. Наприклад, Туреччину можуть відносити як до Європи, так і до Азії; Єгипет одночасно розглядається як частина Африки, Середземноморського регіону та Близького Сходу. Такі випадки порушують цілісність регіонального поділу, ускладнюють збір та інтерпретацію статистичних даних, а також створюють неоднозначність у туристичному брендингу та позиціонуванні країн на глобальному ринку. Перекриття регіонів зумовлене як географічними особливостями, так і прагненням країн максимально охопити різні туристичні ринки та відповісти на запити різних цільових аудиторій.

Однією з ключових проблем у сучасній регіоналізації світу є нерівномірність розвитку туристичних регіонів, що суттєво впливає на їхній статус і роль у глобальному туризмі. Деякі регіони мають розвинену туристичну інфраструктуру, високий рівень сервісу та велику кількість популярних напрямків, тоді як інші залишаються маловідомими, із слабкою інвестиційною підтримкою і обмеженим доступом для туристів.

Ця диспропорція обумовлена економічними, політичними, культурними та природними факторами, що створює значні виклики для формування єдиного підходу до поділу світу на туристичні регіони та ускладнює планування міжнародного співробітництва в галузі туризму.

Так регіони з розвинутою інфраструктурою, якісним сервісом, відомими брендами (наприклад, Париж, Балі, Дубай) займають лідерські позиції в глобальних туристичних рейтингах. Водночас менш розвинені території з обмеженими ресурсами чи слабким маркетингом залишаються периферійними й залежать від внутрішнього або нішевого туризму. Це має також економічний ефект, оскільки туристичні регіони з високим рівнем розвитку приваблюють більше інвестицій, створюють робочі місця та формують значну частину ВВП країни. Регіони з низьким рівнем розвитку отримують менший дохід, що обмежує їхню здатність конкурувати й модернізуватися. Суттєву роль відіграє сезонність та стабільність потоку туристів. Розвинені регіони можуть пропонувати різноманітні продукти (пляжний, культурний, гастрономічний, медичний туризм), що зменшує сезонні коливання, в той час коли слабо розвинені – часто залежать від одного виду туризму (наприклад, лише літній пляжний сезон), що робить їх уразливими.

Туристичні лідери активно використовують брендинг і маркетинг на міжнародному рівні, що зміцнює їхній статус, а регіони, які відстають, можуть бути маловідомими, навіть якщо мають унікальні природні чи культурні ресурси. Розвинені регіони як правило стають хабами для міжнародних туристичних потоків, організовують великі події, виставки та фестивалі, тоді як менш розвинені – часто включаються в тури як додаткові зупинки, а не як

основні місця призначення.

Важливою особливістю багатьох туристичних регіонів є етнокультурна неоднорідність, що впливає на їхню ідентичність і туристичну привабливість, але водночас ускладнює чітке визначення меж регіонів. Різноманіття мов, традицій, релігійних практик та історичних спадщин часто створює складні культурні мозаїки, де межі культурних територій не збігаються з адміністративними або географічними кордонами. Це призводить до того, що один і той же регіон може включати кілька етнічних і культурних груп з різними уявленнями про своє культурне середовище, що впливає на формування туристичних продуктів і маркетингових стратегій. Прикладом таких регіонів можуть бути Балкани (Південно-Східна Європа) – регіон, що охоплює Сербію, Боснію і Герцеговину, Чорногорію, Північну Македонію, Албанію, Болгарію, частину Хорватії та Греції. Тут мешкають слов'яни, албанці, греки, турки, роми та інші народи з різними релігійними традиціями (православ'я, іслам, католицизм). До таких регіонів належить і Кавказ, який охоплює території Грузії, Вірменії, Азербайджану та південних регіонів Росії (Чечня, Дагестан, Інгушетія тощо). Регіон відомий надзвичайною етнічною мозаїкою, унікальними мовами та звичаями. Карибський басейн також складається з багатьох острівних держав і територій, де змішалися африканська, європейська, індіанська та азійська культурні традиції. Подібна ситуація і на Близькому Сході (Ліван чи Ізраїль–Палестина), де в межах одного регіону взаємодіють араби, євреї, друзи, вірмени та інші групи з власними культурними та релігійними уявленнями. Урахування етнокультурної неоднорідності є важливим для створення більш гнучких і адекватних моделей регіоналізації туризму.

Значною мірою на формування та зміну туристичних регіонів впливає політична ситуація, адже політичні кордони, конфлікти, а також рівень стабільності визначають доступність і привабливість територій для туристів. Політичні зміни можуть призводити до перегляду або переформатування регіональних класифікацій, зокрема коли країни змінюють союзницькі

відносини, утворюються нові держави або виникають територіальні суперечки. Нестабільність і конфлікти знижують туристичний потік, тоді як політична підтримка та співпраця сприяють розвитку спільних туристичних ініціатив і створенню нових регіональних альянсів.

Саме політичні рішення встановлюють, наскільки легко або складно туристам потрапити до регіону. Лібералізація візового режиму (наприклад, Шенгенська зона) розширює туристичні потоки, тоді як суворі обмеження навпаки звужують їх. Конфлікти, військові дії або внутрішня нестабільність змінюють туристичні маршрути та навіть «викреслюють» території з туристичних карт (наприклад, Сирія чи Афганістан). Санкції, дипломатичні відносини та політична репутація країни також впливають на її туристичну привабливість (наприклад, Куба, Іран або Північна Корея мають специфічний політичний імідж, що формує особливі ніші туризму). Політика також може визначати, які культурні об'єкти просуваються, а які замовчуються, що впливає на туристичний образ регіону. Таким чином, політика стає одним із ключових факторів, що формує динаміку та межі туристичних регіонів.

На поділ світу на туристичні регіони безпосередньо впливають зміни у туристичних мотиваціях, оскільки попит на різні типи туризму зумовлює переосмислення їхніх меж і характеристик. Зростання інтересу до екотуризму, культурного, медичного або гастрономічного туризму призводить до появи нових спеціалізованих регіонів, що відображають ці тенденції. Водночас традиційні популярні напрямки можуть втрачати привабливість через зміну уподобань мандрівників, що стимулює пошук альтернативних маршрутів і регіонів. Таким чином, туристичні мотивації є динамічним фактором, який формує актуальну карту туристичних регіонів і вимагає гнучких підходів до їхнього поділу та розвитку..

Суттєво впливає на поділ світу на туристичні регіони процес глобалізації, сприяючи інтеграції культур, розширенню туристичних потоків та появі нових міжрегіональних зв'язків. Водночас вона розмиває традиційні межі, створюючи змішані туристичні продукти та формати, які охоплюють кілька регіонів

одночасно. Завдяки глобальним комунікаціям та транспорту туристи мають доступ до різноманітних напрямків, що змінює уявлення про класичні регіони і стимулює формування нових кластерів за інтересами. Проте глобалізація також посилює конкуренцію між регіонами та вимагає від них адаптації до швидкозмінного туристичного ринку, що впливає на динаміку їхнього розвитку, а також на їх межі.

Ще однією проблемою є віднесення до тих чи інших регіонів унікальних територій. Прикладом може бути Антарктида, яка майже не вписується у традиційні схеми поділу світу на туристичні регіони через свою особливу природну екосистему, відсутність постійного населення та специфічний режим міжнародного управління. Відсутність адміністративних кордонів і суворі екологічні обмеження ускладнюють включення Антарктиди до жодного з існуючих регіонів, що викликає неоднозначність у її класифікації в туристичних дослідженнях і статистиці. Ця проблема підкреслює необхідність розробки окремих підходів для класифікації таких унікальних територій, враховуючи їх екологічну значущість і специфіку туристичного використання

В сучасному туризмі активно розвивається нова ексклюзивна галузь – космічний туризм. Це комерційна діяльність, яка дає змогу цивільним особам подорожувати в космос або відчувати умови, наближені до космічних, за власні кошти. І хоча поки що вона доступна дуже обмеженому колу туристів, через свою високу вартість та інші причини, вона суттєво впливає на регіоналізацію в туризмі. Космічний туризм теж має «регіональну прив'язку», але в його випадку це точки запуску та тренувальні центри (наприклад, космодром Байконур у Казахстані, Spaceport America у США, космодром Куру у Французькій Гвіані). Таким чином, космічний туризм підсилює значення окремих регіонів, перетворюючи їх на світові центри інновацій і екстремального туризму. Регіони, що приймають космічних туристів, отримують високодохідний сегмент ринку – не лише польоти, а й супутні послуги: тренувальні програми, музеї космонавтики, готельні комплекси.

Наприклад, Нью-Мексико (США) активно брендує себе як «ворота в космос» через Spaceport America. Для регіону, де розташовано космодром чи центр підготовки, космічний туризм стає унікальною візитівкою, що відрізняє його від інших туристичних зон. Це працює подібно до того, як наявність всесвітньо відомого курорту або пам'ятки формує міжнародний статус регіону. Космічний туризм формує інноваційні кластери, де в одному місці поєднуються: високотехнологічні підприємства, науково-дослідні центри, готельна та розважальна інфраструктура.

Поділ світу на туристичні регіони є складним і динамічним процесом, що супроводжується низкою проблем і невідповідностей. Суб'єктивність критеріїв, перекриття меж регіонів, нерівномірність розвитку, етнокультурна неоднорідність та вплив політичної ситуації створюють значні виклики для формування узгодженої і ефективної системи регіоналізації. Особливу складність становить питання віднесення територій з унікальними природними і туристичними особливостями, зокрема Антарктиди, до існуючих регіональних класифікацій.

Зміна туристичних мотивацій і глобалізаційні процеси додатково ускладнюють цю картину, зумовлюючи необхідність адаптації підходів і методик. Для підвищення точності аналізу туристичних потоків і розробки стратегій розвитку необхідно розробити більш гнучкі, комплексні та уніфіковані моделі поділу світу на туристичні регіони з урахуванням сучасних глобальних викликів і тенденцій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Dredge, D., & Jenkins, J. (2011). *Stories of Practice: Tourism Policy and Planning*. Ashgate Publishing.
2. Hall, C. M. (2008). *Tourism Planning: Policies, Processes and Relationships*. Pearson Education.
3. World Tourism Organization (UNWTO). (2023). *International Tourism Highlights*. UNWTO Publications.

4. Lew, A. A., Hall, C. M., & Williams, A. M. (2014). *The Wiley Blackwell Companion to Tourism*. Wiley-Blackwell.
5. Müller, D. K., & Jansson, B. (2007). *Tourism in Peripheries: Perspectives from the Far North and South*. CABI Publishing.
6. Buckley, R. (2016). *Antarctic Tourism: Growth, Impacts, and Management*. *Tourism Management*, 54, 274–283.

PEDAGOGICAL SCIENCES

УДК 378.147:004:792.8

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ХОРЕОГРАФІВ

Говорченко Сергій Михайлович,

викладач

Савастру Віталій Володимирович,

викладач

Коледж хореографічного мистецтва

"Київська муніципальна академія танцю імені Сержа Лифаря"

м. Київ, Україна

Анотація: У статті розглядається роль комп'ютерних технологій у формуванні фахових компетентностей майбутніх хореографів. Проаналізовано можливості цих технологій для розвитку творчого і підвищення якості їхньої професійної підготовки відповідно до вимог сучасного освітнього середовища. Акцентовано увагу на використанні цифрових інструментів для оптимізації навчального процесу, візуалізації рухів, створення хореографічних композицій та організації дистанційного навчання.

Ключові слова: інформатизація, професійна підготовка, цифрові платформи та додатки, творчі здібності.

У контексті реформування системи фахової передвищої та вищої освіти України та під впливом глобальних освітніх процесів професійна підготовка в закладах вищої освіти (ЗВО) має бути орієнтована на задоволення потреб ринку праці, а також запитів сфери неформальної та додаткової освіти дітей і дорослих. Водночас ключовим пріоритетом залишається зосередження уваги на особистісно орієнтованому підході, який передбачає врахування

індивідуальних освітніх потреб кожного здобувача освіти [1, с. 154]. З урахуванням вимог сучасного ринку праці, до ключових пріоритетів сьогодення належить здатність фахівця ефективно користуватись новітніми технологіями та знаннями, що відповідають потребам інформаційного суспільства. У зв'язку з цим важливо не лише вміти застосовувати набуті знання на практиці, але і бути готовим до змін, гнучко адаптуватись до нових професійних викликів, опрацьовувати інформацію, діяти ініціативно та відповідально, приймати обґрунтовані рішення і постійно вдосконалюватися впродовж життя [2, с. 106].

Розглядаючи професійну підготовку фахових молодших бакалаврів та бакалаврів з хореографії варто зауважити, що вона є складною багатокомпонентною системою, яка має на меті формування висококваліфікованих і конкурентоспроможних фахівців у галузі хореографічного мистецтва. Цей процес забезпечує оволодіння необхідними знаннями та практичними навичками для реалізації виконавської, хореографічної, педагогічної і методичної діяльності у сфері початкової, спеціалізованої та передфахової мистецької освіти. Майбутні спеціалісти засвоюють різноманітні напрями хореографії, усвідомлюють соціальну значущість обраної професії, дотримуються принципів інтелектуальної свободи, гуманістичних цінностей, толерантності та особистісної орієнтації, а також демонструють здатність до творчого новаторства та саморозвитку [3].

В умовах цифровізації основним напрямом підвищення якості й ефективності освітнього процесу для майбутніх хореографів є впровадження комп'ютерних технологій, які відкривають нові можливості для візуалізації складних концепцій, аналізу рухів, створення танцювальних композицій за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, а також дистанційного навчання, що особливо актуально в умовах воєнного стану в Україні. Так, наприклад, ефективним інструментом для викладачів у процесі підготовки фахових молодших бакалаврів та бакалаврів хореографії є спеціалізована платформа Dance Studio Pro, що надає можливість організовувати онлайн-заняття, адмініструвати навчальні групи та здійснювати інтерактивну

взаємодію. Онлайн-сервіси на зразок YouTube і Vimeo надають можливість завантажувати та поширювати відеоуроки, майстер-класи, танцювальні постановки, забезпечуючи цілодобовий доступ здобувачів освіти до навчального контенту [4, с. 211].

Важливе значення для формування фахових компетентностей у майбутніх хореографів має також використання віртуальних навчальних просторів (VR/AR), штучного інтелекту для персоналізації навчання, а також гейміфікованих інтерфейсів для підвищення мотивації здобувачів освіти. Використання VR-платформ, таких як Dance Reality або The VR Dance Studio, дає змогу здобувачам освіти відпрацьовувати танцювальні рухи у змодельованому віртуальному середовищі з 3D-візуалізацією, що синхронізується з їх виконанням. Це забезпечує умови для повноцінного тренування й одночасного педагогічного супроводу з боку викладача, який може відстежувати точність техніки виконання.

Використання цифрових ігрових інструментів у роботі з майбутніми фаховими молодшими бакалаврами та бакалаврами хореографії відіграє важливу роль у наповненні змісту дистанційної професійної підготовки у закладах освіти. До прикладів таких інструментів належать інтерактивні платформи Wordwall, Kahoot та Crossword Labs, які дають змогу створювати вікторини, тематичні кросворди, вправи на відповідність та інші інтерактивні завдання.

Окрім того, залучення онлайн-платформ і соціальних мереж, зокрема TikTok, Instagram, YouTube, сприяє розвитку у майбутніх хореографів навичок застосування інноваційних цифрових технологій у процесі створення, реалізації і презентації мистецьких проєктів. Використовуючи сучасні додатки та сервіси здобувачі освіти отримують можливість експериментувати з різними форматами відео, здійснювати монтаж танцювальних постановок, розробляти власні творчі ідеї та оперативно презентувати їх широкій онлайн-аудиторії [5, с. 96]. Це не тільки розширює їх професійні можливості, але і формує цифрову компетентність, необхідну для успішної реалізації у мистецькому

середовищі.

Варто пам'ятати, що інтеграція комп'ютерних технологій в освітній процес обумовлює потребу у відповідній технічній інфраструктурі, яка забезпечує ефективний пошук, обробку, аналіз, візуалізацію та передачу інформації. Йдеться, зокрема, про сучасні засоби комп'ютерного зв'язку, мультимедійні системи введення та виведення аудіо- та відеоконтенту, інтерактивні пристрої управління навчальним процесом, хмарні сервіси і мобільні застосунки, які мають бути постійно доступними для всіх учасників освітнього середовища.

Загалом використання комп'ютерних технологій оптимізує освітній процес, та стимулює здобувачів освіти до самостійного навчання, критичного мислення, творчого підходу до професійної діяльності, що є основою формування конкурентоспроможного фахівця у сфері хореографічного мистецтва.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лисенко О. А. Застосування інноваційних технологій при підготовці професійних хореографів сучасного танцю. *Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського*. 2018. № 2. С. 150–155. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nvmdup_2018_2_30.pdf (дата звернення: 04.07.2025).
2. Апшай Ф. В. Формування ІКТ-компетентності майбутніх фахівців галузі «Культура і мистецтво». *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького*. 2021. № 2. С. 105–111. DOI: <https://doi.org/10.31651/2524-2660-2021-2-105-111> (дата звернення: 04.07.2025).
3. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 024 «Хореографія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти : Наказ Міністерства освіти і науки України № 358 від 04.03.2020 р. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/03/024-choreografia-B.pdf> (дата звернення: 04.07.2025).

4. Ткаченко І. Вища хореографічна освіта в умовах воєнного стану: виклики, шляхи подолання та перспективи розвитку. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2025. № 1 (141). С. 204–214. URL: <https://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/16743> (дата звернення: 04.07.2025).

5. Ткаченко І., Енська О., Максименко А. Застосування інноваційних технологій у практикумі роботи з майбутніми фахівцями хореографії. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. 2020. № 2. С. 94–102. DOI: <https://doi.org/10.25128/2415-3605.20.2.13> (дата звернення: 04.07.2025).

ОНОМАСТИЧНИЙ ПРОСТІР РОМАНУ ПАВЛА ЗАГРЕБЕЛЬНОГО «РОКСОЛАНА»

Наумова Анастасія

Науковий керівник:

Павликівська Надія

Доктор філологічних наук, професор

Вінницький державний педагогічний університет

імені Михайла Коцюбинського

м. Вінниця, Україна

Анотація. У статті здійснено аналіз ономастичного простору роману Павла Загребельного «Роксолана» як цілісної художньої системи, в якій іменні одиниці функціонують не лише як засоби номінації, а й як складові ідентифікації, соціальної типізації та культурного резонування. Досліджено функціональне навантаження антропонімів, топонімів і етронімів, що створюють динамічну карту культурної трансформації героїв у межах імперського простору. Простежено ономастичну еволюцію головних персонажів – Настасі-Роксолани й Георгіса-Ібрагіма – як процес переозначення імені через втрату, асиміляцію й повернення внутрішньої ідентичності. Окреслено типологію назв і їхню участь у формуванні символічного каркасу тексту, де імена набувають статусу змістових опор, маркерів культурного конфлікту та психологічного зростання. Показано, як ономастика роману виконує наративну, ідеологічну й інтерпретаційну функції, а також сприяє створенню багатовимірного історико-культурного тла художнього світу Павла Загребельного.

Ключові слова: ономастика, Роксолана, Павло Загребельний, іменування, літературна ідентичність, етронім, топонім.

Ономастичний простір роману Павла Загребельного «Роксолана» постає як складна система культурних, історичних і ментальних конотацій, занурених у глибину художнього дискурсу. Авторська стратегія побудови іменного

ландшафту ґрунтується на поєднанні антропонімів, топонімів, етнонімів, апелятивізованих назв і лексичних гібридів, у яких розкодовуються не лише функції ідентифікації, а й сенсові маркери внутрішньої трансформації героїв. Уже на перших сторінках роману оприявлюється топонім Кара Деніз – *«Назвали його Чорним, бо чорна доля, і чорні душі на ньому, і діла теж чорні. Кара Деніз – Чорне море»* – як архаїчний символ граничного простору, що позначає не лише географічну координату, а й стадію переходу: між життям і рабством, між батьківщиною та чужиною, між людським і безособовим. Ім'я самого моря тут є першою об'єктивованою метафорою історичної драми, що підхоплює героїню на хвилі її переміщення й втрати. Ім'я Настасі – дівчини, яка згодом стане Роксоланою, – вжите з надмірною ніжністю, надається автором не просто як маркер персоноїдності, а як резонуючий знак втраченої тотожності, яка щезне разом з її тілесною присутністю в українському світі. Ономастична трансформація від Настасі до Роксолани є епістемологічним розривом, що увиразнює процес ментального перекодування в полоні Османської імперії. Прикметною є й тонка інтонаційна гра, у якій дівчина співом *«Нехай шуки їдять руки, а плотиці – біле лице»* виставляє на оголену межу власне ім'я, водночас занурюючи його в глибину народного голосу. Ім'я стає зворушливою оболонкою, через яку промовляє етнічна пам'ять і голос опору. Зникаючи в межах ворожого топосу, воно ще раз постає в трагедійній формулі: *«Востаннє чула своє ім'я тут над морем, бо мало воно втонути в морі назавжди, навіки»* [7, с. 71].

У структурі тексту іменні одиниці формують багато рівневу систему семантичних резонаторів. Ім'я Сінам-ага, яке часто вживається зі звертанням до релігійних наративів (*«Аллах хоче полегшити вам; адже сотворений чоловік слабим»*), розкривається як частина османського соціоону, де кожне ім'я фіксує не лише соціальний статус, а й рівень сакралізованості. У цих формах іменування функціонал антропоніма є переосмисленим: ім'я стає частиною ритуального коду, що обслуговує ідеологію домінування. Ще глибше цей вектор розкривається у сцені появи Ібрагіма. Трансформація Георгіса в Ібрагіма –

це процес символічної мутації, в якому власне ім'я втрачає свій етимологічний центр, аби стати оболонкою, налаштованою на резонанс із чужою владною ідентичністю. Згадка про «*венеціанське дзеркало*», у якому Ібрагім милується собою, не є випадковою. Воно співмірне з процесом онімної деструкції та побудови нової особистості – інверсної, конструйованої за законами імперської культури. Ім'я Ібрагім у такому фреймі є не просто позначенням, а матрицею візуального самозадоволення та амбівалентної гри зі своїм походженням. Саме тому етнонім «грек» – «*Грек великий і грек малий*» – стає у Загребельного кодовою лінією, що постійно нагадує про минуле, водночас спростовуючи його значущість у новому просторі Стамбула.

Варто звернути увагу на топонімічний план. Такі топоніми, як Босфор, Стамбул, Анатолія, Маніса, Едірне, Бедестан, – не просто окреслюють географію подій. Вони утворюють картографічну сітку влади, в якій кожен пункт є не лише просторовим, а й ідеологічним центром. Назва Богазічі, що звучить у вигуках прислужників – «*Богазічі! Богазічі!*» – постає як символ порятунку і приходу до османської священної осі. Цей топонім водночас асоціюється з воротами до нового життя й межею, за якою спрацьовує механізм культурної асиміляції. У ритмі тексту ці географічні назви звучать як рефрени нової історичної долі, в якій головні персонажі втрачають не лише своє минуле, а й власне право на іменування в традиційній, національній системі [5, с. 2].

Окремої уваги заслуговує символіка етнонімів, що послідовно супроводжує сюжетну лінію. Формули на кшталт «*слов'янських рабинь*», «*черкаське дівча*», «*грецьке джавуреня*» є риторичними інструментами дистанціювання, приниження або ж естетизації етнічного образу. У них автор фіксує амбівалентність ставлення до етнічного іншого: водночас як до тіла для споживання (в гаремах), так і до душі, що викликає співчуття й захоплення. Саме етноніми в цій художній системі фіксують багаторівневу мапу сприйняття, де кожен «інший» має чітко визначену функцію – естетичну, господарсько-вартісну або ж маргіналізуючу. При цьому всі ці означення подаються через призму авторської критики, іронії, виведення на межу

оголеності змісту. Зокрема, у зображенні «євнухів» неодноразово проступає авторська відраза до системи калічення людської природи – *«Ненавидів наругу над людською природою. Людину ліше вбити, ніж калічити»*.

Імена Роксолани, Ібрагіма, Сінам-аги, Сулеймана, Луїджі Гріті виступають як центровані наративні фокуси, що акумулюють множинні смисли. Ім'я Роксолана має в романі окрему функціональну специфіку – воно стає ім'ям-оболонкою, ім'ям-маскою, що приховує внутрішню багатшаровість героїні. На рівні тексту її справжнє ім'я майже зникає, поглинається символікою нового титулу. Проте глибина внутрішнього голосу, що промовляє в піснях, у сльозах, у миттєвих актах опору, дозволяє ідентифікувати цей образ як багаторівневу лінгвістичну структуру, в якій зберігається пам'ять про себе попри всі зусилля іменної асиміляції. Слово «Роксолана» на поверхні є топонімічним етнонімом, що вказує на походження з територій Роксоланії (територія східної Європи), а водночас є вже брендом, маркером високого статусу в гаремній ієрархії. Перетворення імені з означника на знак влади і впливу є однією з ліній, що формує всю внутрішню стратегію роману [3, с. 47].

Ономастична структура «Роксолани» заглиблюється в тканину культурної пам'яті, де кожне ім'я, кожний топонім, кожен етнонім функціонує не ізольовано, а як фрагмент багатоголосого культурного коду. У тексті Загребельного особливого значення набуває співвідношення між іменем і самою ідентичністю персонажа. Це особливо помітно в сценах, де Настасю ще не названо Роксоланою – її ім'я лунає в драматичних діалогах, у вигуках бранок, у співанках самої дівчини. Воно сповнене людської пам'яті, воно несе на собі тягар рідної мови, воно звучить як відчайдушний спротив розчиненню в чужому світі. Саме це ім'я уособлює етнокультурну опору, яка ще зберігає в ній елементи української ідентичності. Але згодом ім'я Роксолана стає іменем, що позначає не особистість, а функцію – дружину султана, матір спадкоємця, ключову фігуру імперської політики. Таким чином, у тексті здійснюється тонка гра між іменем як носієм людської пам'яті й іменем як носієм влади [6, с. 15].

Дослідуючи топонімічну сітку тексту, не можна оминати той факт, що

Географія роману – це не просто просторовий орієнтир. Це особлива палітра імперської мапи. Маніса – місце формування Сулеймана як правителя і водночас етап життєвого зростання Ібрагіма. Едірне – місто, звідки султан Селім вирушає на лови й де завершиться його шлях. Бедестан – простір торгівлі й обміну, у якому тіло людини перетворюється на товар, а дівоча зовнішність – на валюту впливу. Топоніми тут – це не просто місця дії, а осередки значення, у кожному з яких відбувається переозначення імені. З Маніси Ібрагім виносить і свій новий статус, і свій образ. У Бедестані Роксолана перестає бути дитиною і стає політичним об'єктом. Простір у Загребельного функціонує як активний учасник іменної трансформації: з місця походження виводиться походження імені, з місця рабства – нова соціальна маска. Цікаво простежити, як у тексті вибудовується ієрархія ономастичних сил. На найнижчому рівні – імена бранок, які втрачаються в безіменності. Вони злиті в одну лексему – «шестеро», «рабині», «невільниці». Їх імен не названо, і саме це мовне приглушення ідентичності стає симптоматичним. Лише Настася опирається цій безіменності – її ім'я назване, воно звучить вголос, воно стає голосом усіх. Цей голос опору, народжений із глибини – *«квиління, почуте спершу самою тільки п'ятнадцятилітньою Настасею»* – є звуковим еквівалентом ономастичного спротиву. В її голосі живе ім'я. І тому саме цей голос має силу прорвати стихію і вивести кадригу з бурі, як у міфі, де голос героїні стає шляховказом крізь смерть і темряву [2, с. 8].

На вищому рівні іменної структури постає Ібрагім. Його ім'я не лише замінює старе – воно розгортається в тексті як еволюційна траєкторія. Від Георгіса – дитини, музиканта, сина рибалки – до Ібрагіма – улюбленця султана, політичного стратега, візуального естета, культурного амбідекстра. Кожен етап цієї трансформації супроводжується новими формами іменування. Ім'я Ібрагім стає кодом для всіх, хто з ним спілкується: для султана він – *махбуб*, для себе – дзеркальний подвоєний образ, для оточення – загадка. Ця полісемантичність онома визначає глибину і внутрішню складність персонажа. У тому ж ключі читається і його листування з Луїджі Гріті, в якому іменні звертання замінені

предметними повідомленнями: дзеркала, золото, виноград.

Ім'я Сулеймана в романі, попри всю його частотність, не функціонує як індивідуалізований маркер. Навпаки – воно виступає як титул, як обгортка влади, у якій особистісне зникає. У сценах, де він згадується в контексті родинних драм (з Селімом, з матір'ю, з сестрою), ім'я його фіксується в межах офіційності – як титул: «шах-заде», «султан», «великий падишах». Таке оформлення розкриває дистанцію, яку іменування створює між індивідом і його публічним образом. Лише у стосунках з Ібрагімом це ім'я повертається до людської тиші – саме тут, поруч із дзеркалами, в поетичних посвятах і в ночах «голова до голови», ім'я Сулейман набуває тепла, звуку, інтонації. Але в суспільній площині воно лишається позначенням влади, а не людини [4, с. 43].

Таким чином, ономастичний простір роману Павла Загребельного «Роксолана» є структурною матрицею, у якій відбувається накладання культурних нашарувань, психологічних зламів, соціальних трансформацій і риторичних практик влади. Імена тут – це не лише елементи художньої реальності, а повноцінні семантичні вузли, через які прочитується культурна карта османського світу. І саме завдяки їхній напрузі, етимологічній багатозначності та функціональній гнучкості роман Загребельного виводить сюжет історичної долі на рівень універсального гуманістичного драматизму.

ЛІТЕРАТУРА

1. Брюген В. Настя Хуррем Роксолана. Дніпро. 1981. № 3. С. 131–134.
2. Вегеш А.І. Проблеми української літературно-художньої антропоніміки. 2021.
3. Загребельний П.А. Роксолана. Київ. Радянський письменник. 1980. 547 с.
4. Загребельний П.А. Спроба автокоментаря. Нemoжними устами. Статті. Есе. Нариси. Київ. Радянський письменник. 1981. С. 438–455.
5. Компан О. Лелеко лелеко понеси мене далеко. Над сторінками історичного роману П. Загребельного. Літературна Україна. 1981. 30 жовтня.

С. 2–3.

6. Тарнашинська Н. Розмова з українським письменником П. Загребельним. Березіль. 2000. № 7–8. С. 165–174.

7. Чухонцева Н. Культурософська проблематика у циклі романів Павла Загребельного про Київську Русь. Історично-літературний журнал. Одеса. 2010. № 17. С. 371–380.

**ОСОБЛИВОСТІ РЕТРОСПЕКТИВИ ВІТЧИЗНЯНОГО ТА
ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФІЛОЛОГІВ
В ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ**

Швець Богдан Юрійович,
Аспірант Кафедри педагогіки та психології
професійної освіти,
Державне некомерційне підприємство
«Державний університет «Київський авіаційний інститут»
м. Київ, Україна

Анотація. У статті здійснено комплексний аналіз національного та зарубіжного досвіду підготовки філологів у технічних університетах в умовах глобалізації та технологічного прогресу. Розглянуто історичні передумови формування філологічної освіти в Україні, зокрема в контексті Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та Харківського національного аерокосмічного університету імені М. Є. Жуковського. Проведено порівняльний аналіз змісту, структури та компетентнісної спрямованості освітніх програм, визначено спільні риси та відмінності у підходах до поєднання мовної та технічної підготовки. Узагальнено зарубіжний досвід (країни ЄС, США), де філологічна підготовка у технічних ЗВО характеризується міждисциплінарністю, широким використанням цифрових технологій та розвиненою системою міжнародної академічної мобільності. Запропоновано рекомендації щодо вдосконалення національної практики, зокрема поглиблення міждисциплінарності, розширення міжнародного співробітництва, системного впровадження CEFR та збільшення частки практикоорієнтованих завдань. Результати дослідження можуть бути використані у процесі модернізації освітніх програм підготовки філологів у технічних університетах України.

Ключові слова: філологічна освіта, технічний університет, міждисциплінарність, технічний переклад, CEFR, міжнародний досвід, IT-компетентності.

У сучасних умовах глобалізації та технологічного прогресу вимоги до підготовки фахівців гуманітарного профілю зазнають суттєвих змін. Зростає потреба у філологах, здатних працювати в технічному середовищі, поєднуючи мовну компетентність із розумінням спеціалізованих галузей знань. Особливо актуальною ця проблема є для технічних університетів, де підготовка філологів потребує інтеграції лінгвістичної освіти з технологічними дисциплінами [1].

В Україні філологічна освіта у технічних університетах сформувалася в другій половині XX століття, коли виникла потреба у перекладачах технічної документації та викладачах іноземних мов для інженерних спеціальностей. У радянський період підготовка була орієнтована переважно на технічний переклад та методику викладання мови у немовних ЗВО. Поступово, особливо після 2000-х років, із впровадженням Болонського процесу та приєднанням до Європейського простору вищої освіти, програми почали інтегрувати сучасні інформаційні технології, курси з міжкультурної комунікації, менеджменту та мовних технологій [1].

За кордоном, зокрема у Західній Європі та США, еволюція підготовки філологів у технічних університетах відбувалася у напрямі міждисциплінарності. Ще у 1970–1980-х роках почали з'являтися програми з прикладної лінгвістики, технічної комунікації, локалізації та комп'ютерної лінгвістики [4; 6]. Сьогодні у більшості технічних університетів світу підготовка філологів передбачає поєднання гуманітарних і STEM-компетенцій.

Мета дослідження полягає у комплексному аналізі українського та зарубіжного досвіду формування професійної компетентності майбутніх філологів у технічних університетах та виявленні можливостей адаптації ефективних світових практик у національну систему вищої освіти.

Завдання дослідження полягають у аналізі чинних навчальних планів та

освітніх програм філологічної підготовки в технічних університетах України; оцінці компетентнісної спрямованості, змісту і структурі програм; дослідженні зарубіжного досвіду інтеграції лінгвістичної освіти з технічними дисциплінами; формулюванню рекомендації щодо удосконалення національної практики підготовки філологів у технічних ЗВО.

Методологічною основою є документальний контент-аналіз офіційних матеріалів університетів, а також порівняльний аналіз програм в Україні та за кордоном.

Прикладом національної практики є програми підготовки філологів у Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (КПІ) та Харківському національному аерокосмічному університеті імені М. С. Жуковського (ХАІ).

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» – один із провідних технічних вищих навчальних закладів України, який забезпечує підготовку фахівців у різних галузях знань, у тому числі й за спеціальністю 035 «Філологія». Відповідно до офіційно опублікованих освітніх програм за період 2022–2025 років, що розміщені на офіційних ресурсах університету, освітні компоненти структуровані з урахуванням сучасних вимог до компетентностей випускників. Освітні програми містять чітко визначені навчальні дисципліни, як обов'язкові, так і вибіркові, які формують комплекс знань, умінь і навичок для ефективної професійної діяльності в галузі філології. Наразі акредитація освітніх програм забезпечена до 2029 року, що підтверджує їх відповідність державним стандартам та міжнародним вимогам [2].

У рамках бакалаврських програм заочної та денної форм навчання представлені профілі з поглибленим вивченням мов, зокрема «Германські мови та літератури (переклад включно)» з фокусом на англійську, німецьку та французьку мови. Такі профілі спрямовані на підготовку фахівців, здатних забезпечити міжмовну та міжкультурну комунікацію в умовах глобалізованого технічного простору, а також на здійснення професійного перекладу, що є

невід'ємною складовою сучасних технічних і наукових проєктів [3].

Зокрема, у структурі навчального плану для спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» передбачена дисципліна «Іноземна мова професійного спрямування-1» з кредитним навантаженням у 75 годин. Цей курс інтегрує мовну підготовку, орієнтовану на специфіку технічних галузей, що дозволяє студентам опановувати професійну лексику, розвивати навички читання технічної документації, усного і письмового мовлення у професійному контексті. Включення таких курсів у навчальні плани свідчить про усвідомлення необхідності формування комунікативної компетентності інженерів у сучасних умовах міжнародної співпраці [3].

Загалом, структура навчальних планів КПІ демонструє збалансований підхід, який поєднує класичну філологічну освіту з прикладною мовною підготовкою для технічних спеціальностей. Це сприяє формуванню професійної компетентності майбутніх філологів, здатних ефективно підтримувати діяльність інженерних фахівців у багатомовному середовищі.

Харківський національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського (ХАІ) є провідним технічним закладом вищої освіти України, який крім інженерної підготовки також розвиває філологічні освітні програми, орієнтовані на потреби сучасного ринку праці. Зокрема, освітня програма «Прикладна лінгвістика», що реалізується на бакалаврському рівні, має чітко виражену практичну спрямованість та передбачає комплекс компетентностей, необхідних для забезпечення міжмовної комунікації у технічній та аерокосмічній галузях [5].

Навчальний план програми «Прикладна лінгвістика» включає як загальнофілологічні дисципліни (теорія мови, історія літератури, перекладознавство), так і спеціалізовані курси, які формують навички технічного перекладу, технічного письма, а також цифрової лінгвістики. Особливу увагу приділено розвитку ІТ-компетентностей, що дозволяє майбутнім фахівцям ефективно використовувати сучасні інформаційні технології у процесі перекладу, створення технічної документації та

міжкультурної комунікації [5].

Кредитне навантаження, обсяг аудиторних та самостійних занять у рамках освітньої програми відповідає державним стандартам вищої освіти України, водночас враховує специфіку технічного профілю університету, що відрізняє її від класичних гуманітарних програм. У навчальних планах передбачено інтеграцію практичних занять і стажувань на підприємствах аерокосмічного профілю, що сприяє закріпленню теоретичних знань і формуванню професійних навичок у реальних умовах [5].

Таким чином, освітня програма «Прикладна лінгвістика» ХАІ є прикладом адаптації філологічної освіти до потреб технічної сфери, поєднуючи класичні гуманітарні дисципліни з прикладними мовними та технічними компетентностями. Це забезпечує підготовку фахівців, які можуть виконувати роль мовних консультантів, перекладачів технічної документації та фахівців із міжкультурної комунікації у високотехнологічних галузях.

Проведений аналіз навчальних планів і освітніх програм у двох провідних технічних університетах України – Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та Харківському національному аерокосмічному університеті імені М. Є. Жуковського – дозволяє виокремити суттєві відмінності та спільні риси у підходах до формування професійної компетентності майбутніх філологів (табл.1).

Таблиця 1

**Порівняльна характеристика програм підготовки
філологів у КПІ та ХАІ**

Параметр	КПІ ім. Ігоря Сікорського	ХАІ ім. М. Є. Жуковського
Спеціалізація	Германські мови та літератури (переклад включно)	Прикладна лінгвістика, германські мови та літератури (переклад включно)
Профільна спрямованість	Технічний переклад, ІТ, ділова англійська	Авіаційна термінологія, технічний переклад, цифрова лінгвістика
Використання ІТ	Курси з комп'ютерної	Інструменти технічного

	лінгвістики, CAT-інструменти	перекладу, мультимедіа, HTML, Python
Практична підготовка	Мовна практика, проекти, стажування (обмежений обсяг)	Мовна практика, переклад авіаційної документації, стажування в ІТ-компаніях та агенціях
Міжнародна мобільність	Переважно факультативна участь у програмах Erasmus+	Активна підтримка Erasmus+, робота з носіями мови
Сформовані компетентності	Мовні, літературознавчі, перекладацькі	Мовні, технічні, цифрові, веборієнтовані

Таким чином, програма КПП є більш класичною за змістом, тоді як ХАІ демонструє сучасний підхід із тісною інтеграцією цифрових технологій і практичного досвіду.

Проаналізувавши особливості філологічної підготовки у провідних технічних університетах України, зокрема у КПП та ХАІ, доречно розглянути міжнародний досвід організації подібних освітніх програм. Це дасть змогу виокремити ключові тенденції та інноваційні підходи, що можуть бути корисними для вдосконалення національної системи підготовки філологів у технічних закладах вищої освіти. Особливу увагу звернемо на приклади європейських та американських університетів, які активно інтегрують мовну освіту з інформаційними технологіями та цифровими компетентностями.

У європейських країнах спостерігається тенденція до інтеграції мовної та технічної підготовки в рамках освітніх програм. Наприклад, в Берлінському університеті імені Гумбольдтів (Німеччина) пропонується магістерська програма з обробки мов, що включає вивчення мовних технологій, комп'ютерної лінгвістики та перекладу із застосуванням сучасних інформаційних технологій. Ця програма спрямована на підготовку фахівців, здатних працювати в міжнародному та багатомовному середовищі, зокрема у сферах інформаційних технологій та цифрових комунікацій [7].

Університети, такі як Університет Лейдена (Нідерланди), пропонують курси з історичної та порівняльної лінгвістики, які дають змогу студентам досліджувати зміни мов у часі та їх взаємозв'язок із культурними процесами.

Такі курси сприяють розвитку аналітичного мислення та глибшому розумінню мовних структур, що є важливим для фахівців у сфері прикладної лінгвістики [9]. В Сполучених Штатах Америки освітні програми з лінгвістики та прикладної лінгвістики часто поєднують мовну підготовку з технічними та цифровими дисциплінами. Університет Массачусетса в Бостоні пропонує програми з прикладної лінгвістики, що включають курси з комп'ютерної лінгвістики, обробки природної мови та мовних технологій. Ці програми готують фахівців, здатних працювати в галузях інформаційних технологій, штучного інтелекту та цифрових комунікацій [10]. Університет Вірджинії пропонує магістерські програми з лінгвістики, які дають змогу студентам спеціалізуватися у напрямках антропологічної лінгвістики, TESOL (Teaching English to Speakers of Other Languages) та вивченні окремих мовних сімей. Такі програми сприяють глибокому розумінню мовних структур і культурних аспектів, що є необхідними для ефективної роботи у міжнародному та багатомовному середовищі [6]. Порівняльний аналіз програм підготовки філологів у технічних університетах України та за кордоном наведено нами у табл.2.

Таблиця 2

**Порівняння підготовки філологів у технічних університетах України
та за кордоном**

Критерій	Україна (КП, ХАІ)	Зарубіжний досвід
Зміст програм	Орієнтація на технічний переклад та викладання мови у немовних ЗВО	Широкий спектр: технічна комунікація, локалізація, мовні технології
Зв'язок з профілем ЗВО	Високий, особливо у ХАІ	Високий, але з більшою міждисциплінарністю
Використання ІТ	Окремі курси або модулі	Повна інтеграція цифрових інструментів у весь навчальний процес
Стандарти	Орієнтація на CEFR, але не завжди системно	Повна інтеграція CEFR та інших міжнародних стандартів
Практична підготовка	Мовна практика, переклад	Ширший спектр: стажування, проекти з реальними замовниками, міжкультурні проекти

На основі здійсненого порівняльного аналізу освітніх практик підготовки філологів у технічних університетах України та за кордоном, нами було сформовано рекомендації щодо вдосконалення національної практики. Зокрема:

1. Поглибити міждисциплінарність – інтегрувати курси з ІТ, менеджменту, цифрової комунікації.

Здійснений аналіз показує, що українські технічні університети вже мають успішний досвід підготовки філологів, орієнтований на потреби ринку праці, проте вимагають подальшої модернізації відповідно до міжнародних стандартів. Зарубіжний досвід демонструє, що інтеграція міждисциплінарних компонентів, активне використання ІТ та чітке дотримання стандартів CEFR підвищують конкурентоспроможність випускників. Поєднання кращих національних традицій з інноваційними світовими практиками стане запорукою підготовки висококваліфікованих філологів нового покоління [4].

2. Системно впроваджувати CEFR на всіх етапах навчання.

Європейська система опису мов (Common European Framework of Reference for Languages – CEFR) є міжнародним стандартом, що визначає рівні володіння мовою від початкового (A1) до професійного (C2). Її системне впровадження у підготовку філологів у технічних університетах передбачає:

- чітке визначення цільових рівнів володіння мовою для кожного етапу навчання (наприклад, A2–B1 для завершення першого року бакалаврату, B2 – для завершення бакалаврату, C1 – для магістратури);
- розробку навчальних планів і програм дисциплін з урахуванням дескрипторів CEFR, які деталізують уміння у сферах читання, письма, аудіювання та говоріння;
- використання стандартизованих тестів і форм оцінювання (наприклад, IELTS, TOEFL, Cambridge English) для проміжного та підсумкового контролю, що забезпечить об'єктивність оцінювання;
- інтеграцію підходу «can do statements» (опис того, що студент «може робити» на кожному рівні) у систему навчальних результатів, що

дозволяє студенту й викладачу відстежувати прогрес;

- сертифікацію рівня володіння мовою при завершенні кожного етапу підготовки, з видачею офіційних документів, визнаних на міжнародному рівні;
- використання адаптивних електронних платформ (Moodle, Edmodo, Duolingo for Schools тощо), які підтримують навчання та тестування згідно з рівнями CEFR;
- підготовку викладачів до роботи за стандартами CEFR, зокрема через тренінги, стажування та курси підвищення кваліфікації [1; 8; 10].

Системне впровадження CEFR дозволить забезпечити прозорість та уніфікацію вимог до мовної підготовки, підвищить якість викладання та сприятиме міжнародній мобільності студентів, адже сертифіковані рівні володіння мовою визнаються у більшості країн світу [6].

3. Розширити міжнародне співробітництво – обміни студентами, спільні програми з європейськими технічними університетами.

Розширення міжнародного співробітництва є ключовим чинником підвищення якості підготовки філологів у технічних університетах, оскільки воно сприяє формуванню міжкультурної комунікативної компетентності, розширенню професійного світогляду та підвищенню конкурентоспроможності випускників на глобальному ринку праці [6].

Напрямами реалізації можуть бути:

- розвиток програм академічної мобільності в межах Erasmus+, DAAD, Fulbright та інших міжнародних ініціатив, з чіткими квотами для студентів філологічних спеціальностей технічних університетів;
- організація короткострокових і довгострокових студентських обмінів із провідними технічними університетами Європи (ETH Zürich, TU Delft, Політехнічний університет Мілана) та Азії (Токійський технологічний інститут), з можливістю інтеграції у навчальний процес дисциплін із мовної підготовки та технічної комунікації;
- створення спільних магістерських і докторських програм подвійного диплому, що дозволить студентам здобувати освіту паралельно у

двох закладах і отримувати дипломи, визнані у різних країнах;

- розвиток міжнародних дослідницьких проєктів у сфері прикладної та комп'ютерної лінгвістики, технічного перекладу, локалізації програмного забезпечення, до яких залучаються студенти та аспіранти;

- проведення міжнародних літніх та зимових шкіл з міжкультурної комунікації, технічного письма та перекладу, що об'єднують студентів з різних країн у спільних навчально-практичних модулях;

- інтеграція віртуальної мобільності через участь у спільних онлайн-курсах, вебінарах і масових відкритих онлайн-курсах (МООС) від провідних університетів світу;

- розвиток викладацької мобільності – запрошення іноземних викладачів для проведення лекцій і семінарів, а також стажування українських педагогів у закордонних технічних ЗВО [6; 8; 9; 10].

Очікуваним результатом є формування у студентів здатності ефективно працювати в інтернаціональних колективах, володіння кількома мовами на високому рівні, знайомство з сучасними міжнародними стандартами у сфері лінгвістики та технічної комунікації, а також підвищення міжнародного іміджу українських технічних університетів [8 ;10].

4. Підвищити частку практикоорієнтованих завдань – реальні перекладацькі проєкти, участь у міжнародних конкурсах тощо.

Проведена нами робота демонструє, що українські технічні університети вже мають успішний досвід підготовки філологів, орієнтований на потреби ринку праці, проте вимагають подальшої модернізації відповідно до міжнародних стандартів. Зарубіжний досвід демонструє, що інтеграція міждисциплінарних компонентів, активне використання ІТ та чітке дотримання стандартів CEFR підвищують конкурентоспроможність випускників. Поєднання кращих національних традицій з інноваційними світовими практиками стане запорукою підготовки висококваліфікованих філологів нового покоління.

З огляду на результати аналізу навчальних планів та практичних

компонентів, доцільно впровадити низку додаткових дисциплін, які вже успішно функціонують у Харківському авіаційному інституті (ХАІ). Зокрема, рекомендується включити курси з програмування (Python), web-дизайну, технічного письма, а також організувати практики у провідних ІТ-компаніях. Це сприятиме розширенню професійної компетентності майбутніх філологів і підвищенню їхньої здатності ефективно функціонувати у сучасному технологічно орієнтованому багатомовному середовищі.

Також варто активізувати міжнародну співпрацю шляхом розширення участі студентів у міжнародних стажуваннях, зокрема за програмою Erasmus+ та іншими міжнародними ініціативами. Важливо також посилити акцент на сертифікації мовної компетентності на рівнях B2–C1 за Загальноєвропейською системою оцінювання знань мов (CEFR), що забезпечить конкурентоспроможність випускників на світовому ринку праці. Окрім того, необхідно підвищувати цифрову та професійну складову мовної освіти, інтегруючи елементи інформаційних технологій і цифрових навичок у навчальні плани.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Запровадження курсу «Науково-технічний переклад з основної іноземної мови»: актуальний стан професійної підготовки перекладачів до здійснення науково-технічного перекладу. (2024). *Науковий вісник Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Серія: Германська філологія, (841), 57–66.*
2. КПІ ім. Ігоря Сікорського. (н.д.). *Освітні програми 2022–2025.* <https://kpi.ua/education-programs> (дата звернення: 04.08.2025)
3. Навчальна дисципліна «Іноземна мова професійного спрямування-1» для спеціальності «Інженерія програмного забезпечення». (н.д.). <https://acts.kpi.ua> (дата звернення: 07.08.2025)
4. Семеног, О. М. (2004). Сучасні інформаційні технології у професійній філологічній освіті: проблеми, пошуки, перспективи. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці*

фахівців: методологія, досвід, проблеми, 631–638. <https://www.vspu.edu.ua/faculty/imad/files/z/V-5.pdf#page=631> (дата звернення: 13.08.2025)

5. ХАІ. (н.д.). *Освітня програма «Прикладна лінгвістика»*. <https://www.khai.edu> (дата звернення: 05.08.2025)

6. European Commission. (н.д.). *Erasmus+ support to Ukraine: Three years of solidarity and action*. <https://erasmus-plus.ec.europa.eu/node/5513> (дата звернення: 11.08.2025)

7. Берлінський університет імені Гумбольдтів. (н.д.). *Магістерська програма «Програмна лінгвістика» 2025* <https://www.angl.hu-berlin.de/study/general/programmes/ma-linguistik>

8. Huckin, T. N., & Olsen, L. A. (1996). *Technical writing and professional communication*. McGraw-Hill.

9. Kim, R. (2004, January). *Process-oriented pedagogical translation evaluation*. *FORUM: Revue internationale d'interprétation et de traduction / International Journal of Interpretation and Translation*, 2(1), 47–70. John Benjamins.

10. Olsen, L. A., & Huckin, T. N. (1991). *Technical writing and professional communication*. [Без видавця].

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

УДК 159.9

АРТ-ТЕРАПІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГАРМОНІЗАЦІЇ: РІЗНОМАНІТНІСТЬ ВИДІВ, ОСОБЛИВОСТІ ТА СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ

Довбик Жанна Сергіївна

Магістр

Київський національний університет ім. Т. Г. Шевченка
м. Київ, Україна

Анотація. Арт-терапія ефективний метод психологічної корекції, що базується на використанні мистецтва та творчості. Цей метод використовується з цілями терапевтичного впливу та при вирішенні діагностичних, корекційних, психопрофілактичних завдань. Арт-терапевтичні методи є засобами переважно невербальних комунікацій. Особлива увага приділяється багатоманітності її видів, кожен з яких має унікальні особливості та застосовується для вирішення конкретних психологічних проблем. Досліджено такі напрями, як ізотерапія, пісочна терапія, казкотерапія та музикотерапія, а також новітні підходи. Тези розкривають механізми впливу арт-терапії, її переваги над іншими методами, зокрема у роботі з невербальними емоціями, та окреслюють широке коло її застосування – від роботи з дітьми та військовослужбовцями до сімейної терапії та розвитку комунікативних навичок.

Ключові слова: арт-терапія, ізотерапія, пісочна терапія, казкотерапія, музикотерапія, психологічна корекція, творчість, самовираження.

Вступ. Арт-терапія є одним із найбільш затребуваних та динамічних напрямів психотерапії, що використовує мистецтво як основний засіб

комунікації та самовираження [1]. Адріан Гіллом у 1938 році ввів термін «арт-терапія», який набув широкої популярності і розвитку. Сучасна арт-терапія включає безліч видів і технік, що дозволяють людині виразити свої внутрішні стани та переживання без використання слів, що є особливо цінним у роботі з глибокими травмами та прихованими емоціями. Вона допомагає відобразити невербальним способом те, що людина приховує навіть від самої себе.

Різноманітність арт-терапевтичних підходів класифікується за видами мистецтва, що застосовуються в процесі терапії.

Ізотерапія (малюнкова терапія). Це найбільш поширений вид арт-терапії, що базується на образотворчому мистецтві. Вона дозволяє клієнту вивільнити та позбутися негативних почуттів за допомогою таких технік, як малювання, штрихування, малювання пальцями тощо [1, с. 23]. Перевага ізотерапії полягає в тому, що вона не вимагає від людини особливих художніх навичок, дозволяючи вільно експериментувати з кольорами, формами та образами [3]. Вона ефективна для діагностики емоційного стану, зняття нервової напруги та корекції тривожності. До ізотерапії також відносять мандалотерапію, яка допомагає гармонізувати внутрішній стан через створення мандал [1, с. 23; 3].

Пісочна терапія (Sand-Play). Цей вид терапії передбачає створення композицій з піску, використання мініатюрних предметів та фігурок [1, с. 38; 2, 5]. Робота з піском допомагає зняти нервові напруження, покращити настрій та виразити глибокі відчуття та переживання [1, с. 38]. Пісочна терапія не вимагає спеціальних умінь і є особливо ефективною для дітей, оскільки пісок є знайомим і зрозумілим матеріалом. Вона часто використовується для корекції мовленнєвих порушень та зняття психосоматичної напруги [1, с. 38;].

Казкотерапія (бібліотерапія). Це метод, заснований на аналізі літературних творів або створенні власних [1, с. 49;]. Казкотерапія дозволяє клієнту працювати з проблемами через символічний світ казок [2]. Терапевтична казка відрізняється від звичайної тим, що її герой схожий на дитину, яка переживає ті ж проблеми та емоції, що й клієнт. Цей метод допомагає знайти внутрішні ресурси для подолання труднощів, розвиває

фантазію та сприяє гармонізації особистості [1, с. 49].

Музикотерапія. Застосування музики для психологічної корекції може бути активним (спів, гра на інструментах) або пасивним (прослуховування музичних композицій) [4]. Музика здатна впливати на емоційний стан людини, викликаючи певні асоціації та відчуття. Вона сприяє зняттю м'язового та емоційного напруження, релаксації, а також допомагає розкритися під час сеансу. Музикотерапія ефективна у роботі з емоційною нестабільністю та покращенням настрою [2, 4].

Драматерапія. Базується на динамічному мистецтві, включаючи рольову гру, психодраму, роботу з масками та ляльковий театр [1, с. 51;]. Цей метод дає можливість опрацювати приховані думки та почуття, експериментувати з поведінкою в безпечному середовищі, розвивати комунікативні навички [9]. Драматерапія дозволяє виразити агресію та інші негативні емоції соціально прийнятним способом.

Танцювально-рухова терапія. Цей вид терапії використовує рух як основний засіб для самовираження та зцілення [2]. Вона сприяє тілесному усвідомленню, допомагає вивільнити заблоковані емоції та знизити рівень тривожності [1, с. 47]. Танцювальна терапія часто застосовується в роботі з дітьми, для яких танець є природним способом трансляції почуттів та отримання позитивних емоцій.

Перевагами арт-терапії є свобода, творчість, відсутність кордонів для самовираження. Вона дозволяє виразити почуття образами, які важко вимовити. Є відчуття безпеки, оскільки творчий процес створює певну дистанцію між проблемою та клієнтом [5]. Арт-терапія допомагає усвідомити свої почуття, емоції, зрозуміти їх віднайти внутрішні ресурси.

Завдяки своїй здатності мобілізувати творчий потенціал та забезпечувати невербальне самовираження, арт-терапія є незамінним методом у роботі з емоційними та психологічними проблемами, сприяючи якісному перетворенню особистості та підвищенню якості життя.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Struchaieva Art. Арттерапія: види, методики та кому потрібна. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://struchaieva.art/uk/blog/art-terapiya-vidy-metodiki-i-komu-nuzhna>
2. Глеваха-Медікал. Основні підходи арт-терапії і перевага метода арт-терапії. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://glevakhamedunion.org/index.php?option=com_content&view=article&id=113:2024-07-01-18-20-36&catid=41:2021-11-27-15-19-54&Itemid=91
3. Калька Н., Ковальчук З. Практикум з арт-терапії: навч.-метод. посібник. Ч. 1. Львів: ЛьвДУВС, 2020. 232 с.
4. Родичі. Види арт-терапії: 9 способів відновлення через творчість. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://rodichi.in.ua/blog/tvorchist-yak-terapiya-vidi-art-terapiyi/>
5. Розмова.me. Арт-терапія для дітей та дорослих: види, техніки. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.rozmova.me/vydy-psykhoterapiyi/artterapiya>

ВРАХУВАННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ СПРИЙНЯТТЯ ЧАСУ ПРИ ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ ОСОБИСТІСТЮ

Пріснякова Людмила Макарівна

доктор психології., професор,
завідувач кафедри психології
Дніпровський гуманітарний університет,
Україна

Анотація.

Сучасне суспільство пред'являє до людини суттєві вимоги щодо якості та одночасно швидкості прийняття рішень. В той самий час висока ступінь змін у внутрішніх та зовнішніх умовах, яка є характерною для українського суспільства останніх років (а також для світової соціально-економічної ситуації загалом), значно ускладнює процес прийняття рішень.

Оскільки істотний вплив на зовнішні фактори середовища в такій ситуації неможливий, тому саме внутрішні фактори прийняття рішень і стилі реагування особистості в невизначених ситуаціях стають життєвої важливими сферами досліджень у психології, бо саме вони дають уявлення про поведінку людини та механізми подолання стресу в умовах невизначеності.

Ключові слова: прийняття рішень, невизначеність, індивідуально-типологічні особливості.

У сфері психології управління значну увагу приділяється аналізу різновидів рішень, зокрема стратегічних та оперативних, та їх взаємозв'язку з часовими аспектами.

Стратегічні рішення мають довгостроковий характер і визначають основні цілі та напрямки діяльності організації. Вони вимагають глибокого аналізу, включаючи прогнозування та планування, та часто пов'язані з вищим рівнем невизначеності та ризику.

Оперативні рішення, в свою чергу, орієнтовані на короткострокові

завдання та щоденні операції управління. Ці рішення спрямовані на вирішення поточних проблем та задач, вимагаючи оперативності та гнучкості у реагуванні на змінні обставини.

Час є одним із суттєвих, але часто недооцінюваних резервів психічної організації особистості та її самореалізації в соціумі. Зразу після зародження психології як науки, проблема сприйняття часу стала активно вивчатися психологами. У складних соціальних умовах проблема «людина і час» стає надзвичайно актуальною.

В ситуаціях нестабільності людина по-іншому сприймає час у своєму житті, переосмислює минуле, сьогодення і майбутнє, іноді втрачає відчуття часу, а разом з тим, і мети свого існування. Це може вказувати на настання кризового періоду в її житті. Важливо зазначити, що кожна людина сприймає час по-своєму, і час є невід'ємною частиною життя кожної істоти та явища. Сприйняття часу полягає у відображенні дійсності через послідовність явищ та подій, і воно залежить від ритму природних процесів і реакцій на тривалість часу. Суб'єктивний характер сприйняття часу визначається практичною діяльністю людини. У контексті психологічних досліджень розглядають дві основні моделі сприйняття часу – це «Миттєвий час» і «Лінійний час».

Модель миттєвого сприйняття часу фокусується на безпосередньому переживанні теперішнього моменту. Ця модель оцінює поточний сенсорний вхід, включаючи зорові, слухові та інші стимули, що створюють негайний досвід. Це подібно до сприйняття дітей, які взаємодіють зі світом безпосередньо і докладно відчують сенсорну деталізацію.

В контрасті до цього, модель лінійного сприйняття часу розширює когнітивну активність особи за межі миттєвого моменту, що дозволяє організовувати події з минулого, теперішнього і майбутнього. Це підвищує здатність до планування та прогнозування майбутніх подій, впливаючи на процеси ухвалення рішень та розробки стратегій для вирішення проблем.

В табл. 1. проаналізовано основні відмінності між моделями «Миттєвий час» і «Лінійний час».

Відмінності між моделями часу

	Миттєвий час	Лінійний час
Спрямованість	Акцентує увагу на самому моменті «тут і зараз», дозволяючи глибоко відчувати кожен момент і отримувати від нього задоволення	Спрямований на сприйняття більших інтервалів часу, сприяє адекватній взаємодії зі стримом часу та плануванню
Домінує в цивілізації:	Сприйняття	Розуміння
Переваги (потенціал)	Тотальне сприйняття тут і зараз, здатність до глибокого проживання кожного моменту й одержання від нього задоволення	Сприяє адекватній взаємодії зі стримом часу та плануванню
Прояв	Екстремальний прояв – це сприйняття смерті, як зникнення лінійного часу	Проявляється через цикл життя, включаючи народження і рух у майбутнє
Сприйняття сьогодення може включати	Минуле	Майбутнє
Позитивні сторони	Радість життя, поглиблене сприйняття, підвищена здатність до психологічної адаптації, інтуїтивність, здатність до внутрішнього духовного пошуку	Планування, відповідальність, зобов'язання, творення.
Спосіб взаємодії з проблемою	Зазвичай, щоб знайти рішення змінює контекст на такий, при якому сприйняття цієї ситуації більше не є проблемою	Зміна змісту – знайти спосіб змінити ситуацію так, щоб вона більше не була проблемою
Сприяє розвитку	Мистецтва, літератури, філософії, релігії, теоретичної й гуманітарної науки	Бізнесу, будівництва, прикладної науки й технології, інформаційних технік, створення орг. структур і мереж
Сприяє розвитку особистості	Через безпосередній особистий досвід	Через соціальні відносини
Відповідальність	Виражається через віру в Всесвіт і подяку за проходження самої ситуації	Передбачає прийняття відповідальності за своє життя на ситуативному рівні
Проблеми розвитку	Відрив від реальності, недолік організації, неухважність до деталей	Надмірна поверхня, сентиментальність замість духовності.

Обидві ці моделі мають велике значення для розуміння когнітивних процесів та поведінкових реакцій в різних культурних і цивілізаційних контекстах.

Щодо суб'єктивної оцінки тривалості часу, вплив на неї здійснюють різні чинники. Наприклад, навколишнє середовище, таке як шум, може призводити до враження скорочення тривалості часу. Також важливою є складність завдання, перед яким стоїть суб'єкт: більш складні завдання можуть здається коротшими за часом, ніж вони насправді є. Мотивація також впливає: коли ми уважно спостерігаємо за часом, він здається довшим, ніж у випадках, коли ми не акцентуємо увагу на ньому. Також сприйняття часу змінюється і в залежності від емоційного стану. За результатами експериментальних досліджень встановлено, що людина, яка переживає позитивні емоції, схильна недооцінювати часові інтервали, що означає, що вона відчуває, що час рухається швидше. У випадку негативних емоцій, навпаки, спостерігається переоцінка тривалості часу, і він здається повільнішим.

Сприйняття часових перспектив, таких як минуле, сьогодення і майбутнє,

значною мірою залежить від характеру особистості. Деякі люди прагнуть до змін і орієнтовані на майбутнє, не приділяючи великої уваги минулому. Інші можуть бути більш зв'язаними зі своїм минулим і вважати його важливішим. Відношення до сьогодення також залежить від типу темпераменту. Наприклад, холерики відчують дефіцит часу і постійно відчують нестачу часу, сангвініки часто відчують брак часу і постійно запізнюються, меланхоліки вважають, що у них є достатньо часу, а флегматики сприймають час повільним і відчують його вистачас.

У 1990 Прісняковою Л.М. запропоновано універсальний критерій (формула 1)

$$p = \Phi / RT, (1)$$

де

Φ – кінцеве значення інформації, яке зберігається в пам'яті достатньо великий проміжок часу,

R – кількість інформації, яка надійшла,

T – постійна часу.

Цей критерій визначає стандарт інформації, який зберігається невизначено довго в пам'яті та широко використовується в розрахунках не тільки процесів пам'яті, але і інших психічних процесів.

Крім того в своїх дослідженнях Пріснякова Л.М. ґрунтувалась на представленнях Р. Клацкі, який до сфери пам'яті відносить сприйняття і навчання і розглядає пам'ять як інформаційну систему, безперервно зайняту прийомом, переробкою, збереженням і відтворенням інформації. Авторка розробила математичну модель, яка описує процеси запам'ятовування, заучування, навчання, забування інформації. Беручи за основу аксіоматичний підхід, Пріснякова Л. М. виходить з уявлення про пам'ять, як «чорний ящик», до якого із заданим темпом входить інформація, переробляється там і частково йде з нього. Крім того, представляючи пам'ять нестационарним динамічним процесом, авторка в якості його незалежної змінної визначає час (надходження і зберігання інформації). У якості вихідних величин можуть бути будь-які

суб'єктивно-цілісні утворення – обсяг інформації, швидкість (темп) її надходження, швидкість (темп) її засвоєння, кількість операцій (повторень), кількість помилок, питань, відповідей, складів, слів, бальних оцінок і т.і.

Суть моделі ТПП (теорія переробки інформації пам'яттю), запропонованої авторкою полягає в тому, що в пам'яті в «поточний момент часу τ знаходиться I одиниць інформації. За одиницю інформації приймається будь-яке суб'єктивно-цілісне утворення, яким може бути склад, слово, цифра, стимул і т.і.». Рівняння збереження потоку інформації представлено автором наступним чином (формула 2):

$$dI/d\tau = R - (I - \phi)/T, (2)$$

де I – обсяг інформації;

τ – поточний час;

R – темп (подачі, прийому, забування) інформації;

ϕ – кінцеве значення інформації, що зберігається в пам'яті після закінчення досить великого проміжку часу.

Завдяки цій математичній моделі здійснено побудування кривих навчання й забування інформації різного рівня складності і отримання постійних часу навчання й забування. Крім того, завдяки моделі, авторка отримала взаємозв'язок часових і особистісних характеристик, залежності емоційної напруги і успішності навчання та надається широке поле діяльності для досліджень і моделювання залежностей когнітивних процесів від інших психічних явищ. Результати дослідження свідчать про те, що процес прийняття рішень є складним і комплексним явищем, що включає не лише об'єктивні фактори, такі як обмежений час, багатозадачність і рівень інформації про ситуацію, але також суб'єктивні фактори, такі як індивідуально-психологічні особливості особистості, що опосередковують регуляцію рішень і дій саме в ситуаціях невизначеності.

SOCIOLOGICAL SCIENCES

БІБЛІОТЕЧНІ УСТАНОВИ СЬОГОДЕННЯ ТА ЇХ РОЛЬ У РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

Горова С. В.

Фонд Президентів України
Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського,
старший науковий співробітник,
доктор наук із соціальних комунікацій, м. Київ, Україна

Анотація. На сьогоднішній день сучасні інформаційні центри, якими є бібліотечні установи у переважній своїй більшості, розвиваються у вигляді системи інформаційних баз, що стають в процесі глобалізаційних перетворень сучасності, невід'ємною складовою пізнавальної перетворюючої діяльності людини. А отже, доцільним є розгляд даних інформаційних центрів з позиції особи та суспільства в цілому.

Ключові слова: бібліотечні установи, суспільна пам'ять, інформаційні центри, суспільство, глобальний інформаційний простір, інформаційні бази.

Виклад основного матеріалу. Слід звернути увагу, що уявлення про розвиток глобального інформаційного простору дає найзагальніші орієнтири організації цього процесу [1], а наявність системи інформаційних центрів, бібліотечних установ у переважній своїй більшості, розвивається у вигляді системи інформаційних баз, що стають в процесі глобалізаційних перетворень сучасності, невід'ємною складовою пізнавальної перетворюючої діяльності homo sapiens – основою відповідної суспільної пам'яті. Розгляд перспектив еволюції бібліотечної справи продуктивним видається при застосуванні запропонованої В. М. Горovem точки зору, пов'язаної із розглядом суспільної структури з позицій інформаційних технологій, при розгляді цієї структури як

системи соціальних інформаційних баз, поєднаних соціальними інформаційними комунікаціями [2]. Бібліотечні установи складають основу інформаційної бази суспільства (установи загального призначення) і його структурних складових (спеціальні бібліотеки відомств та наукових установ). Вони розвиваються в якості основної складової інформаційного базиса суспільства, і, за визначенням академіка О. С. Онищенка, є «стратегічним ресурсом держави» [3]. Можна прогнозувати, що в цих двох якостях, відомчій і загального призначення, ці інформаційні центри будуть розвиватися і в майбутньому, оскільки і в майбутньому суспільству потрібна буде і спеціальна інформація, і синтезуюче знання. Слід також зазначити, що розвиток бібліотечних установ не співпадає сьогодні і не буде співпадати повністю в майбутньому із розвитком соціальної структури суспільства. Сьогодні цій структурі повністю співпадають лише відомчі бібліотеки. Всі інші виконують функції інформаційного ресурсу, спільного для системи існуючих соціальних структур, окремих користувачів в тій мірі, в якій вони відповідають їх інтересам. Розглядаючи дану ситуацію, В. М. Горовий говорить про те, що самоідентифікація всякої соціальної структури здійснюється, виходячи із свідомо згрупованої, відповідно до суспільних функцій і завдань інформації, що становить її власну інформаційну базу. У сучасних умовах така база не обов'язково концентрується в одному місці (хоча сучасні комп'ютерні технології дають можливість для компактного зберігання значних масивів інформації в електронному вигляді. Така база, користуючись термінологією сучасних інформаційних операторів, може бути рознесена в багатьох загальносуспільних інформаційних центрах, але використовуватись різними структурами. Однак, інформація про її розміщення, наповнення, використання має бути в розпорядженні відповідної людської спільності [4]. Ця спільність обов'язково повинна мати інструменти впливу на інформаційну політику бази і лише в цьому випадку буде зацікавлена в даному ресурсі. Активну позицію користувача стосовно базових ресурсів підкреслював у свій час, розкриваючи поняття ноосфери, ще академік В.І.Вернадський. Він стверджував, що

інформація в процесі формування ноосфери виробляється, зберігається, передається, кодується і декодується, розмножується, відтворюється, втілюється в матеріальні цінності і предмети культури [5].

Система бібліотечних закладів, як і вся система інформаційних баз України, потребує розробки цілісної стратегії позиціонування і ефективного розвитку діяльності в глобальному інформаційному просторі. Концепція даної стратегії має окреслити значення бібліотечних установ як інформаційних центрів постіндустріального суспільства при вирішенні актуальних завдань його розвитку. Вона має дати відповідь на питання про роль бібліотечних установ у розвитку інформатизації як процесу становлення масового інформаційного самоусвідомлення в новому суспільстві, про їх місце в розвитку електронного інформаційного середовища та про їх значення в формуванні інформаційної системи розвитку творчого потенціалу суспільства.

Процес розвитку суспільної інформатизації в Україні регламентується Законом України «Про Національну програму інформатизації» і передбачає головною метою «створення необхідних умов для забезпечення громадян та суспільства своєчасною, достовірною та повною інформацією шляхом широкого використання інформаційних технологій, забезпечення інформаційної безпеки держави» [6].

Реалізація цієї задачі в Україні може полегшуватись при активному використанні наявної бібліотечної мережі за умови повернення їй належного фінансування. Таке фінансування може дати тій частині мережі, що збереглась з минулого можливість впровадження найбільш перспективних в процесі сучасних і майбутніх інформаційних обмінів електронних інформаційних технологій. Як свідчить уже наявний досвід передових бібліотечних установ, з одного боку, вони дали відчутний поштовх усім напрямам бібліотечної справи, пов'язаним з удосконаленням обслуговування читачів безпосередньо в бібліотеках. З іншого – дали змогу розширити коло користувачів за межами бібліотеки, з допомогою електронних засобів зв'язку. Посилення попиту на інформацію за межами традиційного читацького кола бібліотек у середовищі

бізнесу, політики, владних структур, у процесі активізації всієї системи соціальних структур у рамках розвитку громадянського суспільства помітно змінює акценти в діяльності бібліотечних закладів. Вони дедалі більше набувають ознак загальносуспільних інформаційних центрів широкого призначення.

Наявний уже досвід трансформації провідних бібліотечних установ України у відповідності із сучасними суспільними запитами на інформаційне забезпечення свідчить, що бібліотеки стають ефективним суспільним інструментом задоволення необхідними інформаційними ресурсами всіх категорій вітчизняних користувачів. Однак це відбувається при дотримуванні певних умов:

- впровадження електронних інформаційних технологій в сучасну бібліотечну діяльність, активне включення бібліотек в мережу сучасних соціальних інформаційних комунікацій;
- впровадження дистантних методів роботи як найбільш перспективного напрямку розвитку бібліотечних установ в майбутньому, урізноманітнення, вдосконалення активних форм інформаційно-аналітичного обслуговування всіх категорій користувачів, активізація бібліотек в якості сучасних інформаційних центрів, утвердження на інформаційних ринках у сприятливий для цього час, в період їхнього становлення;
- проведення роботи по оцифруванню фондів бібліотек, оперативного введення в суспільний обіг насамперед тієї їх частини, що є гостро необхідною для вирішення актуальних проблем суспільного розвитку, вітчизняного наукового поступу, формування національних духовно ціннісних орієнтирів, патріотичного виховання нових поколінь українців та ін [7].

Електронні інформаційні технології бібліотек в перспективі можуть розвивати доступ громадян до суспільно значимої інформації, розвиваючи основні напрями своєї діяльності на таких напрямках:

- при комп'ютеризації традиційної бібліотечної роботи в читальних залах, вдосконалювати довідково-інформаційне забезпечення читачів,

швидкість обробки і представлення їм нових надходжень та літератури з фондів, створення умов для копіювання текстів, розширення можливостей оцифрування літератури, що користується найбільшим попитом та особливо цінних видань, що сприяє задоволенню відповідного попиту та ін. [8];

- застосування електронних інформаційних технологій для розвитку найбільш перспективного дистанційного обслуговування користувачів Набутий уже досвід свідчить про те, що таке обслуговування успішно розвивається в двох напрямках: через розвиток сайтових послуг інформацією в режимі «для всіх», вдосконалення інтерактивного спілкування, уточнюючого співпрацю з абонентами та в напрямі розвитку спеціалізованого обслуговування інформаційними, інформаційно-аналітичними продуктами корпоративних користувачів [9];

- розвиток дистанційних електронних бібліотечних технологій, орієнтованих на індивідуального користувача. Особливо перспективними тут стає розробка інформаційних продуктів, орієнтованих на мобільні додатки (застосунки, пристрої) [10];

- розвиток інформаційно-аналітичної роботи бібліотечних установ, підготовка системи видань насамперед для дистанційного використання, в яких поглиблено розкривається зміст інформаційних фондів, інформаційних масивів інтернет-простору, досяжних для практичного використання бібліотеками, відображаються особливості постановки проблем, основні висновки, прогнози та рекомендації для практики. Розробка нових форматів таких видань з урахуванням побажань користувачів, розвитком інформаційних технологій, особливостей розвитку інформаційних обмінів.

Таким чином, бібліотечні установи можуть бути важливим суспільним інструментом дальшого розвитку інформатизації, забезпечення доступу всім категоріям громадян до інформаційних ресурсів, розвитком інформаційних технологій сприяти зростанню самосвідомості членів суспільства.

Забезпечення доступу до інформації в постіндустріальному, цифровому суспільстві, природно, не є самоціллю. Цей процес обумовлює розвиток

інфотворчості, самовираження в інформаційній сфері людей на цифровому етапі розвитку суспільства. Створені для цього технологічні умови сприяють формуванню електронного інформаційного середовища якісно нового рівня організації, при якому методи регламентації інфосфери значно відрізняються від традицій минулого, наявності цензурних обмежень, можливості маніпулювання тиражами видань, частотами та ін. На новому етапі розвитку інфосфери в управлінні інформаційним процесами на перше місце виходять не технологічні можливості контролю за процесами, не правові аргументи, а змістовна аргументація, переконання логікою доказів. У зв'язку з цим зростатиме суспільна потреба у використанні бібліотечних установ для вдосконаленні якісних показників розвитку інфопростору цифрового етапу становлення постіндустріального суспільства.

Насьогодні даний процес знаходить свій розвиток у двох основних напрямках. Активно вмонтовуючись в систему соціальних інформаційних комунікацій сучасності, що невинно розвиваються і у зв'язку з структурною перебудовою суспільства, в зв'язку із створенням нових джерел суспільно значимого виробництва [11], бібліотеки підвищують якість інформаційних обмінів введенням до обігу якісної інформації своїх фондів. Включаючись в системи мережевого спілкування якісними матеріалами, професійним втручанням в хід найменш упорядкованих інформаційних обмінів, вони піднімають якість мережевого спілкування наближають його до суспільних потреб в новій інформації. Заслуговує на увагу також робота передових бібліотечних установ у використанні мережевих джерел інформації для комплектування фондів, формування таким чином своєрідної літописної спадщини інформаційного спілкування громадян в мережах, спілкування, в якому найповніше відображаються повсякденні інтереси і турботи людей.

Діяльність бібліотек по піднесенню якості розвитку інформаційного середовища сприяє процесу суспільної трансформації у зв'язку із актуалізацією об'єктивної вимоги сучасності – необхідності зростання творчого потенціалу суспільства, зростаючої питомої ваги творчої праці в загальносуспільній

діяльності. Розвиток даної тенденції для суспільства на постіндустріальному етапі його розвитку в умовах розвитку глобалізації має життєво важливе значення. А умовах зростаючої якості обмінів в інформаційному середовищі зростатиме можливість ефективної цілеспрямованості на початковому етапі вирішення творчих проблем. Сучасні дослідження переконують у різкому зниженні сьогодні, і тим більше вже в недалекому майбутньому, потреб людства в нетворчій праці [12]. У той же час творча праця, найпродуктивніша з усіх відомих видів праці базується на науковій інформації. Розвиток наукової інформації в структурі інформаційних ресурсів прямо пов'язується з перетворюючою діяльністю суспільства і цей розвиток є важливим показником життєздатності нації і держави в інформаційному суспільстві. Вклад кожної нації, держави в загальноцивілізаційні інформаційні надбання визначатиме, і нині вже у все більшій мірі визначає, місце кожної нації і держави в світовій суспільній ієрархії.

Специфікою даного періоду є наближення практично впритул наукових досліджень, вироблених на їх основі рекомендацій і прогнозів до практики перетворюючої діяльності.

Висновки. У зв'язку із зростаючими темпами таких процесів зростатиме значення інформаційних центрів, необхідних для акумуляції результатів наукової діяльності, якісного структурування (оскільки це, крім всього іншого, є дуже важливим для міждисциплінарних досліджень) наукової інформації, підготовки її для оперативного і ефективного використання і організації задоволення запитів на необхідну інформацію членів творчих колективів. Очевидно, до функцій інформаційних працівників бібліотек має поступово входити функція змістовного вивчення тематичних масивів інформації з актуальних для суспільства проблем, вироблення методик підготовки відповідних оглядових матеріалів, аналітичних продуктів з графічним аналізом тих тенденцій в них, що являють суспільний інтерес і можуть бути корисними для підготовки прогнозних матеріалів.

Отже, на сьогодні, важливим завданням організації бібліотечної роботи в

умовах сучасних запитів, і, тим більше, в умовах активізації суспільної установки на творчу працю, є кооперація в системі інформаційного обслуговування всіх категорій користувачів. Для цього є необхідним не лише кооперація в сфері каталожного обслуговування, не лише віднайдення ефективних форм використання фондів і налагодження єдиної політики комплектування, підпорядкованої інтересам нації і суспільства. Видається за необхідне розробка єдиної методики обслуговування користувачів об'єднаними ресурсами, вироблення своєрідної ієрархії цієї діяльності з чітко вираженими завданнями різних рівнів обслуговування. Даний механізм має унеможливити дублювання процесів, забезпечувати взаємодопомогу в масштабах єдиного інформаційного простору, сприяти максимально ефективному використанню національних інформаційних ресурсів у розвитку українського суспільства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Національний інформаційний комплекс і його роль у глобальному інформаційному просторі / [О. С. Онищенко, В. М. Горовий, В. І. Попик та ін.]; НАН України, Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. – К.: НБУВ, 2014. – 264 с.
2. Горовий, В. М. Особливості розвитку соціальних інформаційних баз сучасного українського суспільства [Текст] : [монографія] / В. М. Горовий ; наук. ред. О. С. Онищенко. – К. : НБУ ім. В. І. Вернадського, 2005. – 300 с.
3. Див. про це: Звіт про міжнародну наукову конференцію “Бібліотечно-інформаційний сервіс” //Бібліотечний вісник. – К.: НТУВ та НАНУ. – №1., 2002. – С. 3.
4. Горовий В.М. Соціальні інформаційні комунікації, їх наповнення і ресурс. Монографія. НАН України, Нац. б-ка України ім. В.І.Вернадського. – К.: НБУВ, 2010. – С.131.
5. Вернадский В. И. Биосфера. – М.: Мысль, 1967. – С. 356.
6. Про Національну програму інформатизації - Законодавство України- zakon.rada.gov.ua/go/74/98-вр

7. Електронні інформаційні ресурси бібліотеку піднесенні інтелектуального і духовного потенціалу українського суспільства / [О. С. Онищенко, В. М. Горовий, Л. А. Дубровіна та ін.] / НАН України, Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. – К., 2011 - С. 6-7.

8. Лобузін К.В. Технології організації знансєвих ресурсів у бібліотечно-інформаційній діяльності: монографія / Катерина Лобузін; відп. ред. О. С. Онищенко; НАН України, Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. – К., 2012.

9. Електронні інформаційні ресурси бібліотек у піднесенні інтелектуального і духовного потенціалу українського суспільства. Монографія. / [О. С. Онищенко, Л. А. Дубровіна, В. М. Горовий та ін.] ; НАН України, Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. – К. : НБУВ, 2011.

10. Див. про це: Биков В. Ю. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування [Електронний ресурс] / В. Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті. – № 17 . – 2013. – С.9-37. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/itvo_2013_17_3.pdf. - Назва з екрана. П. Мішакіна. Нові тенденції організації науково-комунікаційної діяльності в Інтернеті [Электронный ресурс] / Вісник Харківської державної академії культури // Збірник наукових праць за заг. Редакцією В.М. Шейка. – Випуск 36. – 2012р. - Режим доступу: www.nbuv.gov.ua/portal/.../36-2-20.pdf. – Назва з екрану та ін.

11. Див. н.п.: Перспективи розвитку недержавних аналітичних центрів України. Українська освітня програма ринкових реформ, Міжнародний фонд «Відродження», Фонд «Демократичні ініціативи», К., 2000; Горовий В.М. національні інформаційні процеси в умовах глобалізації: монографія / В.М.Горовий; відп. ред.. О.С.Онищенко; НАН України, нац. б-ка України ім.. В.І Вернадського. – Київ, 2015.- С.128 – 192.

12. Постчеловечество / Научный редактор М.Б.Ходорковский. – М.: Алгоритм, 2006. – С.7.

ART

CREATIVITY AS A KEY COMPETENCE OF THE MODERN SPECIALIST

Batiuk Anna,

PhD in Public Administration,

Sahalovych Anhelina,

PhD in Economics,

Associate Professor at the Department

of Cross-Cultural Practices Methodologies

Kharkiv State Academy of Design and Fine Arts

Kharkiv, Ukraine

Abstract. In today's conditions, creativity is becoming a key competence of the modern specialist. Its development and mastery require additional effort, new educational methods, and support for its acquisition by young professionals, as it is among the most in-demand skills in the contemporary innovation space.

Keywords: modern specialist, labor market, creative economy, management, education, creativity, innovation.

The modern labor market is undergoing rapid and profound transformations. The fast development of new technologies is creating increasing opportunities for cross-sectoral interaction. Under the influence of technological progress, culture and art are being integrated into other areas of activity. Automation, artificial intelligence, globalization, and changing forms of employment are reducing the demand for routine tasks and increasing the need for skills that cannot be fully replaced by machines. Among such skills, one of the most valuable is creativity – the ability to generate new ideas, see unconventional solutions, and combine experience from different fields to create innovative products and services.

According to the World Economic Forum, creativity is among the top ten most

important skills of the future, alongside critical thinking and emotional intelligence. It is becoming not only an advantage but also a necessary condition for professional success in most fields – from IT to education, from marketing to manufacturing [1].

Creative technologies stimulate innovation in media and communications, fashion, and design. Approaches to content creation, marketing, and brand tone of voice are changing, as are tastes, cultural values, and ethical principles. In view of this, creativity holds a significant place in modern life, and the creative economy is becoming one of the most powerful sectors of development.

Despite the obvious value of creativity, many professionals and employers face challenges in developing and applying it.

First, the traditional education system is often focused on reproducing knowledge and providing correct answers rather than on finding new solutions. This hinders the development of flexible and unconventional thinking. Creativity is directly connected to the possibility of experimenting and not being afraid of mistakes. In many global corporate cultures, mistakes are considered a sign of incompetence, which blocks bold ideas.

Marc A. Runco notes that positive creativity, creative thinking, and problem finding should be actively developed and supported among students during their education. To achieve this, it is important to give learners the opportunity to solve tasks independently in order to explore and find new original solutions [2].

The second barrier to creativity development is the expectation of quick results. Businesses often expect immediate returns from innovations, but creative processes require time and space for exploration.

The third barrier is the homogeneity of thinking and environment. The lack of awareness, cultural, professional, and personal diversity limits the range of ideas. In societies where everyone thinks the same way, creative solutions are almost absent.

The creative economy is a sector in which value is created primarily through intellectual and creative solutions. It contributes to economic growth and has significant potential for both national and global development. It stimulates the emergence of new sectors and employment opportunities while fostering innovation

and the growth of small and medium-sized enterprises. Creative industries such as design, media, fashion, film, and music offer new pathways to employment, often attracting young people and skilled professionals. Small and medium-sized businesses often play a vital role in this economy, driving economic dynamism through flexibility and innovation. Creative goods, such as films, music, artworks, and software, enjoy global demand, boosting export potential.

However, creativity does not develop solely through human resources and existing intellectual abilities. Its growth is hindered by insufficient funding for startups and creative initiatives, especially at early stages; a lack of interdisciplinary collaboration between business, culture, science, and education; the absence of systemic state support for promoting creative industries; a low level of employer understanding of how to integrate creativity into corporate processes; and inadequate training of managers to work with creative teams, which requires specific approaches.

Creativity as a competence is not an innate talent – it is a practical skill that can and should be developed among specialists in any field. It enables not only maintaining competitiveness in the labor market but also advancing entire industries and the economy as a whole. Investing in the development of employee creativity, creating a favorable environment for ideas, and supporting creative industries is an investment in the future – which has already begun. Today, creativity is becoming an integral part of any activity and a universal skill of the modern specialist; therefore, its development and acquisition are becoming critically important.

REFERENCES

1. World Economic Forum (2020) Top 10 work skills of tomorrow – and how long it takes to learn them. URL: <https://www.weforum.org/stories/2020/10/top-10-work-skills-of-tomorrow-how-long-it-takes-to-learn-them/> (Accessed: 11 August 2025).
2. Runco, M.A. (2022) Positive creativity and the intentions, discretion, problem finding, and divergent thinking that support it can be encouraged in the classroom. *Educational Sciences*, 12(5), p. 340.

HISTORICAL SCIENCES

УДК 93/94(936)+930.85(33):296+272:327.5+323.22+355.01

ПОЛІТИЧНІ ТА РЕЛІГІЙНІ АСПЕКТИ ЄВРЕЙСЬКОГО ПОВСТАННЯ ПРОТИ КОНСТАНЦІЯ ГАЛЛА (351–352 РР. Н. Е.)

Скнар Никодим Олегович

магістр

історичний факультет

Київський національний університет

імені Тараса Шевченка

м. Київ, Україна

Анотація. Стаття присвячена аналізу єврейського повстання проти Констанція Галла (351–352 рр. н. е.) – одного з малодосліджених епізодів пізньоантичної історії, що відбувся в умовах активної християнізації Римської імперії та загострення релігійно-політичних протиріч. На основі письмових джерел (Ієронім, Созомен, Теофан) та археологічних даних розглянуто передумови конфлікту, перебіг бойових дій і наслідки поразки повстанців для єврейських громад Палестини. Особливу увагу приділено ролі месійних очікувань, локальним центрам спротиву та реакції імператорської адміністрації. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю комплексного переосмислення єврейсько-римських відносин у IV ст., зокрема в контексті трансформації імперської політики після утвердження християнства як державної релігії. Результати роботи дозволяють уточнити місце цього повстання у загальній динаміці релігійно-політичних конфліктів пізньої античності та виявити закономірності взаємодії імперської влади з релігійними меншинами.

Ключові слова: повстання євреїв, Констанцій Галл, Палестина, релігійні конфлікти, месіаські рухи, єврейсько-римські відносини, Римська імперія,

релігійний утиск, Діокаесарія, Тиверіада.

Ціль роботи. Мета даного дослідження полягає у всебічному аналізі єврейського повстання проти Констанція Галла (351–352 рр. н. е.) як важливого, але малодослідженого епізоду пізньоантичної історії, що відбувався в умовах посиленої християнізації Римської імперії та загострення міжконфесійних конфліктів. Для досягнення цієї мети передбачено вирішення таких завдань: з'ясувати політичний, соціальний та релігійний контекст Палестини напередодні виступу; виявити безпосередні причини та чинники, що зумовили початок збройного спротиву; реконструювати хронологію та географію основних подій на основі письмових джерел і археологічних свідчень; дослідити роль лідерів повстання та значення месіанських очікувань у справі мобілізації населення; проаналізувати реакцію римської адміністрації та наслідки придушення повстання для єврейських громад; визначити місце цього конфлікту у ширшому контексті єврейсько-римських відносин IV ст. та трансформацій імперської політики щодо релігійних меншин.

Матеріали та методи. Матеріальну основу дослідження становлять різнотипні джерела, що забезпечують комплексний аналіз проблеми. До першої групи належать письмові першоджерела та свідчення сучасників подій – твори Ієроніма, Созомена, Теофана та інших авторів пізньоантичної доби, які містять безпосередні описи перебігу повстання та його наслідків. Друга група матеріалів охоплює археологічні дані, отримані внаслідок розкопок на території Палестини, зокрема знахідки монетних скарбів, залишків зруйнованих поселень і фортифікаційних споруд, що відносяться до середини IV ст. Третю групу становлять наукові праці сучасних дослідників – англійських, американських, ізраїльських, арабських та інших істориків, які інтерпретують події з позицій різних наукових шкіл та методологічних підходів, включаючи релігієзнавчий, політичний та соціально-історичний аналіз.

У роботі застосовано комплекс загальнонаукових та спеціально-наукових історичних методів. До загальнонаукових належать аналіз, синтез, індукція,

дедукція та узагальнення, що дозволили систематизувати й критично опрацювати зібраний матеріал. Спеціально-наукові історичні методи включають порівняльно-історичний – для зіставлення подій 351–352 рр. з іншими єврейськими повстаннями; ретроспективний – для відтворення передумов конфлікту; синхроністичний – для аналізу паралельних політичних процесів у різних регіонах імперії; діахронний – для простеження еволюції єврейсько-римських відносин у IV ст.; типологічний – для виявлення спільних рис між повстанням проти Констанція Галла та іншими формами антиімперського спротиву; генетичний – для встановлення причинно-наслідкових зв'язків між політикою імператорської влади та вибухом збройного конфлікту. Такий комплексний підхід забезпечив багатовимірний аналіз проблеми та сприяв обґрунтованим історичним висновкам.

Результати та обговорення. Середина IV ст. н. е. стала для Римської імперії періодом політичної напруженості, релігійної трансформації та соціальних змін. Після остаточного утвердження християнства як привілейованої релігії за правління Константина Великого, імперська влада уособлювала не лише політичний, але й релігійний центр, що зумовлювало нові моделі взаємодії з етнорелігійними меншинами. За часів імператора Констанція II, який активно підтримував політику християнізації та переслідував язичництво й окремі єврейські практики, конфесійна напруга особливо загострилася в східних провінціях, зокрема в Палестині [1, с. 45–47].

На момент призначення Констанція Галла цезарем Сходу (15 березня 351 р.) Римська імперія перебувала у стані внутрішньої нестабільності. Громадянська війна між Констанцієм II та узурпатором Магненцієм відволікала значну частину військових і адміністративних ресурсів на західні території, що сприяло зростанню автономістських і антиімперських настроїв у периферійних провінціях. Прибувши до Антіохії 7 травня 351 р., Галл отримав завдання не лише зміцнити східний кордон проти загрози з боку Сасанідської Персії, але й забезпечити внутрішній порядок у підпорядкованих регіонах [2, с. 30–32].

Палестина в цей час залишалася стратегічно важливим, але соціально

неоднорідним регіоном. Єврейське населення, зосереджене переважно в Галілеї та на узбережжі, зберігало власну релігійну ідентичність і традиції, які дедалі більше вступали в конфлікт з імперською релігійною політикою. Заборона на певні аспекти юдейського культу, зокрема на будівництво нових синагог, обмеження прав єврейських рад і жорсткі фіскальні вимоги викликали зростання невдоволення. Ці фактори накладалися на давні травми, пов'язані з придушенням попередніх повстань – Великого повстання (66–73 рр.) і повстання Бар-Кохби (132–135 рр.), пам'ять про які підтримувала ідею збройного спротиву [5, р. 104].

Окрему роль у формуванні передумов відігравали й месійні очікування. Усні перекази та апокаліптичні настрої, поширені серед частини єврейських громад, сприймали кризу імперії та військові поразки Риму як ознаку близького звільнення Ізраїлю. Ці настрої згодом стали ідеологічним підґрунтям для виступу під проводом лідерів, таких як Ісаак із Діокаесарії та Патріцій (Натрона) [6, р. 58–59].

Вибух збройного спротиву проти римської влади влітку 351 р. н. е. розпочався в місті Сепфорис (Діокаесарія), яке на той час було одним із головних центрів єврейського населення Галілеї. За свідченням джерел, повстання стартувало з нічної атаки на місцеву римську залогу, що стала раптовою та добре скоординованою. Цей напад мав на меті швидке знищення військової присутності в місті, аби створити умови для подальшого поширення руху. Після захоплення Сепфориса повстанці спрямували свої сили на сусідні міста, зокрема Тиверіаду та Лідду (Діосполіс), які вдалося взяти під контроль [8, р. 70–73].

Очільниками виступу стали Ісаак із Діокаесарії та Патріцій, відомий також під іменем Натрона. Ісаак, ймовірно, був місцевим діячем із певним військовим досвідом, тоді як Патріцій вирізнявся яскраво вираженим харизматичним лідерством. У джерелах Натрона часто пов'язують із месійними мотивами – вірогідно, він сприймався прихильниками як потенційний визволитель, покликаний відновити незалежність Ізраїлю та зруйнувати владу

«язичників». Ці апокаліптичні й месійні очікування сприяли мобілізації значної кількості єврейського населення Галілеї та Юдеї, надаючи повстанню не лише політичного, але й релігійного змісту [14, р. 122–123].

Візантійський хроніст Теофан у своїй Хронографії згадує, що під час перших днів повстання повстанці завдавали ударів не лише по римських гарнізонах, але й по місцевому елліністичному та самарянському населенню, яке сприймалося як опора імперської адміністрації. Це призвело до масових жертв серед еллінів і самарян у захоплених містах, що, у свою чергу, загостило етнорелігійний конфлікт у регіоні [3, с. 36–38].

Після успішного початкового захоплення Сепфориса (Діокаесарії) влітку 351 року повстання набирало обертів. Основні бої відбувалися в регіоні Галілеї, де єврейські сили під проводом Ісаака та Натрона намагалися утримати контроль над захопленими містами Тиверіада та Лідда (Діосполіс). Римська адміністрація, яка спершу була розгублена через внутрішні проблеми імперії, у вересні-жовтні 351 р. почала організовувати військову операцію для придушення повстання [7, р. 112]. Початковий успіх повстанців у Сепфорисі (Діокаесарії) сприяв швидкому поширенню заворушень на сусідні міста Галілеї та Юдеї. За літописними свідченнями, у серпні–вересні 351 року повстанці здобули контроль над Тиверіадою – важливим політичним і релігійним центром регіону. Ця подія посилила їхню позицію, адже Тиверіада була не лише адміністративним осередком, а й місцем компактного проживання єврейської громади, що відігравала значну роль у підтримці руху [10, р. 92–93].

У Лідді (Діосполісі), розташованій неподалік, повстання також набуло значних масштабів. Лідда була важливим транспортним і торговельним вузлом, тож її захоплення загрожувало стабільності регіону. Повстанці використали її стратегічне розташування для контролю над місцевими шляхами і перешкоджали пересуванню римських військ [1, с. 88].

Водночас, за повідомленнями Теофана Хронографа, напади повстанців мали не лише військовий, але й етнорелігійний характер. Вони зокрема спрямовувалися проти еллінського та самарянського населення, яке часто

асоціювалося з римською адміністрацією [3, с. 42]. Це призводило до міжетнічних сутичок, що посилювали соціальне розшарування та нестабільність. Масові жертви серед цих груп не лише загострили конфлікт, а й значно ускладнили подальше політичне врегулювання [2, с. 91].

Повстання мало також характер партизанської війни: повстанці влаштовували раптові засідки і нальоти, користуючись знанням місцевості та підтримкою місцевого населення. Тактика швидких ударів і відступів дозволяла їм деякий час уникати повного знищення та підтримувати спротив, хоча перевага у військовій силі залишалася на боці Риму [9, р. 103].

Цей період супроводжувався активним месіанським рухом, що додавало ідеологічної сили повстанню. Патріцій (Натрона), один з його лідерів, сприймався частиною громади як месія, що слугував символом національного і релігійного визволення. Його постать надихала повстанців і мобілізувала ширші кола населення, надаючи конфлікту релігійно-політичного забарвлення [11, р. 68]. Водночас, попри деякі локальні успіхи, повстання поступово втрачало темп через брак централізованого командування, недостатню координацію між різними осередками спротиву та зростаючий тиск з боку римських військ, які почали масово концентрувати сили для придушення руху [16, р. 195]. Відповіддю на повстання стало вислання магістра кінноти Урсіцина - досвідченого римського полководця, призначеного для наведення порядку в східних провінціях. Прибувши в кінці 351 року, Урсіцин розпочав систематичне розгромлення повстанських укріплень [4, с. 42–43].

Однією з ключових подій став штурм і знищення Діокаесарії (Сепфориса) у листопаді 351 року. За свідченнями джерел, місто було повністю розграбоване та зруйноване, що стало жорстким попередженням для інших центрів опору [8, р. 133–134]. У грудні 351 – січні 352 рр. римські війська взяли в облогу Тиверіаду, яка, незважаючи на мужній опір, була значно пошкоджена і втратила свою роль як адміністративного центру. Аналогічна доля спіткала і Діосполіс (Лідду), де римські підрозділи встановили контроль до кінця зими 352 року [7, р. 201].

Після взяття міст розпочалися масові репресії проти повстанців та їхніх прихильників. За свідченнями Ієроніма та Созомена, у процесі придушення повстання римляни не лише знищували озброєних повстанців, а й влаштовували масові вбивства цивільного населення, включно з жінками та дітьми. Це підкреслює жорсткість і безкомпромісність римської політики щодо повсталих та прагнення остаточно ліквідувати будь-які осередки опору [12, р. 217]. Поразка єврейського повстання проти Констанція Галла у 351–352 рр. мала вагомі політичні, соціальні та релігійні наслідки для Палестини та всієї Римської імперії. Військова кампанія Урсичина призвела до остаточного відновлення імперського контролю над Галілеєю і Юдеєю, що супроводжувалося посиленням римської адміністрації та значним збільшенням військової присутності в регіоні [6, р. 154].

Відновлення контролю над провінцією супроводжувалося жорстокими репресіями, які мали на меті не лише придушити залишки повстанського руху, а й деморалізувати єврейське населення. Римські гарнізони закріпилися у стратегічних пунктах, що значно ускладнювало будь-які майбутні спроби повстань [13, р. 404–405]. Археологічні розкопки, проведені у другій половині XX – на початку XXI століття, підтверджують масштабність руйнувань, завданих під час придушення повстання. Зокрема, в районі Лода (Лідда) знайдено сховище монет, датоване приблизно 350–352 рр. н. е., яке інтерпретується як слід паніки місцевого населення під час початку повстання [5, р. 205]. Крім того, археологи виявили сліди масштабних пожеж і руйнувань у Тиверіаді та Циппорі (Сепфорисі), що узгоджується з літописними свідченнями про знищення цих міст римськими військами [7, р. 126–127].

Ці археологічні знахідки підтверджують не лише насильницький характер конфлікту, а й його глибокий соціальний вплив на єврейські громади, що довготривало відновлювалися після зруйнувань. Крім того, виявлені матеріали свідчать про те, що повстання не було локальним явищем, а мало ширший вплив на політичну стабільність регіону [11, р. 68-71].

З історіографічної точки зору, повстання є важливим епізодом у

розумінні складних єврейсько-римських відносин IV століття. Воно демонструє, що незважаючи на поразки і триваючі утиски, єврейські громади Палестини зберігали активну опозицію до імперської політики, поєднуючи політичний спротив із релігійними та месіанськими ідеями [18, р. 169-172].

Повстання євреїв проти Констанція Галла у 351–352 роках н.е. хоча й є відносно мало вивченим епізодом у ширшій історії єврейсько-римських конфліктів, воно має важливе значення для розуміння специфіки державного утиску та релігійних протиріч у пізньоантичній Палестині [17, р. 21]. На відміну від більш масштабних і відомих повстань I–II століть, цей конфлікт характеризується насамперед локальним, але надзвичайно напруженим характером, що дозволяє простежити більш тонкі механізми протистояння між імперською владою та єврейськими громадами в умовах поступового запровадження християнської державної ідеології [15, р. 111–112].

Однією з ключових рис цього повстання була його тісна пов'язаність із месіанськими ідеями, які надавали йому ідеологічного забарвлення і слугували мобілізаційним фактором. Особливо важливу роль у цьому контексті відігравав Патріцій, відомий як Натрон, чия харизма і месійна аура стали символом надії для багатьох учасників руху [14, р. 15]. Месійні очікування, притаманні тодішній єврейській спільноті, виступали не лише як релігійний феномен, але і як форма політичного спротиву, що мобілізував людей у боротьбі проти домінуючої влади. Це підкреслює складність і багатшаровість конфлікту, в якому релігійні уявлення й політичні амбіції взаємодіяли й підсилювали одна одну [19, р. 160].

Водночас, унікальність цього повстання полягає в його характері: воно не набуло масового розмаху, який був притаманний попереднім єврейським виступам, однак було виразною і рішучою відповіддю на конкретні форми релігійного тиску та утисків, що наростали у IV столітті [15, р. 10–13]. Це повстання можна розглядати як прояв локального, цілеспрямованого опору, у якому концентрувалися напруження між релігійною ідентичністю єврейської громади та імперською політикою, що дедалі більше ставила християнство в

позицію монополіста державного культу. У ширшому контексті єврейсько-римського протистояння, цей епізод ілюструє, що навіть після кількох століть поразок і репресій єврейські спільноти зберігали здатність до організованого опору, здатність мобілізуватися на основі релігійної ідеології та активно протистояти імперським заходам. Таким чином, повстання проти Констанція Галла виступає не лише як історична подія, але й як важливий маркер складного й багатогранного процесу взаємодії імперської влади з релігійними меншинами в пізній античності.

Висновки. Підсумовуючи наукове дослідження, що стосувалося єврейського повстання проти Констанція Галла (351–352 рр. н.е.), варто зазначити, що аналіз політичного, соціального та релігійного контексту Палестини середини IV століття дозволив визначити передумови конфлікту. З'ясовано, що посилення релігійного тиску з боку християнізованої імперської влади, обмеження релігійних свобод єврейської громади та збереження месіанських очікувань стали ключовими факторами, які спонукали до початку збройного спротиву. Дослідження перебігу повстання, зокрема нічної атаки в Сепфорисі та захоплення міст Тиверіада і Лідда, продемонструвало, що рух мав організований характер і підтримувався локальними громадами. Виявлено, що очільники повстання, зокрема Ісаак із Діокаесарії та Патріцій (Натрон), активно використовували месійні мотиви для мобілізації населення, що надало повстанню релігійно-політичного характеру. Аналіз римської відповіді на повстання, зокрема діяльності магістра кінноти Урсичина, показав ефективність імперської військової кампанії, що завершилася знищенням ключових повстанських центрів, масовими репресіями та жорстокими карами, включно з винищенням цивільного населення. Археологічні дані підтверджують масштаб руйнувань і наслідків конфлікту для єврейських громад Палестини. В цілому, дослідження засвідчило, що повстання проти Констанція Галла є важливим етапом у низці єврейсько-римських конфліктів, яке ілюструє складність і багатогранність релігійно-політичного протистояння в пізньоантичній Палестині. Отримані результати дають змогу краще зрозуміти динаміку

імперської політики щодо релігійних меншин та специфіку локального опору, зокрема роль месійних очікувань як одного з ключових чинників мобілізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Ієронім Стридонський. Хроніки / пер. з лат. і комент. О. Іванов. – Київ : Наукова думка, 2010. – 250 с.
2. Созомен. Історія Церкви / пер. з грец. і комент. В. Козак. – Київ : Дух і Літера, 2012. – 400 с.
3. Теофан Хронограф. Хронографія / пер. з грец. А. Петренко. – Київ : Академвидав, 2008. – 180 с.
4. Цезарій Арльський. Історія Церкви / пер. з лат. і комент. І. Марченко. – Київ : Видавництво Либідь, 2011. – 300 с.
5. Schäfer P. The History of the Jews in the Greco-Roman World / P. Schäfer. – London : Routledge, 2003. – 520 p. – Режим доступу: <https://www.routledge.com/The-History-of-the-Jews-in-the-Greco-Roman-World/Schfer/p/book/9780415219530> [Дата звернення: 09.08.2025].
6. Goodman M. Rome and Jerusalem: The Clash of Ancient Civilizations / M. Goodman. – New York : Vintage, 2008. – 448 p. – Режим доступу: <https://www.penguinrandomhouse.com/books/19677/rome-and-jerusalem-by-martin-goodman/> [Дата звернення: 09.08.2025].
7. Magness J. The Archaeology of the Early Islamic Settlement in Palestine / J. Magness. – Winona Lake : Eisenbrauns, 1999. – 380 p.
8. Avi-Yonah M. The Jews under Roman Rule / M. Avi-Yonah. – New York : Ktav Publishing House, 1976. – 280 p.
9. Smallwood E. M. The Jews under Roman Rule: From Pompey to Diocletian / E. M. Smallwood. – Leiden : Brill, 1976. – 320 p.
10. Tsafrir Y., Di Segni L., Green J. Tabula Imperii Romani: Iudaea-Palaestina / Y. Tsafrir, L. Di Segni, J. Green. – Jerusalem : Israel Academy of Sciences and Humanities, 1994. – 250 p.
11. Broshi M., Eshel H. The Population of Palestine in the Roman Period /

М. Broshi, Н. Eshel // Israel Exploration Journal. – 1986. – Vol. 36, No. 1. – Р. 65-81. – Режим доступа: <https://www.jstor.org/stable/27925728> [Дата звернення: 09.08.2025].

12. Katz S. T. Messianism and the Dead Sea Scrolls / S. T. Katz. – Leiden : Brill, 2001. – 350 p. – Режим доступа: <https://brill.com/view/title/11764> [Дата звернення: 09.08.2025].

13. Goodman M. The Oxford Handbook of Jewish Studies / M. Goodman (ed.). – Oxford : Oxford University Press, 2002. – 700 p. – Режим доступа: <https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780195139361.001.0001/oxfordhb-9780195139361> [Дата звернення: 09.08.2025].

14. Hadas-Lebel M. Histoire des Juifs et du judaïsme dans l'Antiquité tardive / M. Hadas-Lebel. – Paris : Seuil, 1999. – 480 p.

15. Aviam M. Jewish-Christian Relations in Late Antiquity / M. Aviam. – Tübingen : Mohr Siebeck, 2013. – 450 p. – Режим доступа: <https://www.mohr.de/en/book/jewish-christian-relations-in-late-antiquity> [Дата звернення: 09.08.2025].

16. Filoramo G. History of the Jews in the Christian Era / G. Filoramo. – Grand Rapids : Eerdmans Publishing, 2000. – 520 p.

17. Fine S. The Ancient Greeks: A Critical History / S. Fine. – Cambridge : Harvard University Press, 1983. – 340 p.

18. Rajak T. The Jewish Dialogue with Greece and Rome: Studies in Cultural and Social Interaction / T. Rajak. – Leiden : Brill, 2002. – 400 p. – Режим доступа: <https://brill.com/view/title/11220> [Дата звернення: 09.08.2025].

19. Cohen S. J. D. The Beginnings of Jewishness: Boundaries, Varieties, Uncertainties / S. J. D. Cohen. – Berkeley : University of California Press, 1999. – 450 p. – Режим доступа: <https://www.ucpress.edu/book/9780520219941/the-beginnings-of-jewishness> [Дата звернення: 09.08.2025].

PHILOLOGICAL SCIENCES

DIGITAL NEWS LANGUAGE: A LINGUISTIC ANALYSIS OF NEWS REPORTING ON SOCIAL MEDIA PLATFORMS

Mirzayeva Aida

PhD,

Senior Lecturer at Baku Higher Oil School

Abstract.

This article analyzes linguistic landscape of news reports disseminated via social media platforms, such as X, Instagram, and Facebook, underscoring how linguistic strategies affect the perception of the information while adhering to the accepted journalism standards of pertaining to clarity and impartiality. The research aims to identify the linguistic means of transmitting information used by news agencies through which unbiased approach and audience engagement can be ensured by exploring lexical resource, syntactical features, and multimodal communication involved in the news. Key linguistic strategies explored include hedging, syntax structure, and flexible stylistic choices through the lens of communicative and discursive implications. The analysis emphasizes the significance of a language as a tool for shaping the narratives as it has a broad impact on public discourse in contemporary globalized media environment.

Keywords: audience engagement; journalistic style; media language; neutrality; syntax.

Introduction

Linguistic analysis of news reports is pivotal as they shape public view and understanding, particularly with the brisk and ubiquitous dissemination of digital media. The transition from print to digital platforms compels news agencies to

reconsider their stylistic approaches style to capture and retain the attention of audience [Nazeer I. et al., 2024]. This research delves into the linguistic techniques used in news reporting in social media, exploring lexical resource, syntactical structuring, and multimodal strategies to understand how they impact readability, balance, and audience engagement.

Given its variety of linguistic features, SM (social media) content often appears to be created spontaneously, without thorough planning or editing [Calude, A.S., 2025], in an effort to keep up with breaking news and publish it before it circulates widely. In spite of this fact, broadcasting agencies emphasize the accuracy and neutrality of the information they deliver. This brings up a pressing concern whether it is achievable to reach those ideals through precise linguistic choices within such limited timeframes. Through a systematic examination of online news reports, this study unveils the subtle yet powerful ways of how language influences information processing and perception.

Methods and Materials

This study employs a qualitative discourse-analytical method to analyze linguistic and stylistic features of digital news reporting on social media platforms. The critical analysis in discourse involved multimodal tools in order to demonstrate how language choices may be integrated in digital formats to comply with the basic standards of journalism, engage the audience, and keep narrative style. The dataset includes 30 news reports posted between January 2024 and July 2025 by three official news recognized nationally (AnewZ) and internationally (BBC, CNN), which were selected from three major platforms- X, Instagram, and Facebook, based on their prevalence in digital journalism.

Secondly, the selection procedure was based on a purposeful sampling method as the posts had to fit the following criteria:

- The news was published only by a recognized news agency,
- The post covered various topics, namely political, environmental, or socio-economic issues,
- The digital language demonstrated varied linguistic features,

- Online media report featured multimodal elements, such as images, videos, or embedded links,
- Web-based news update exhibited high engagement metrics (comments, likes, shares).

Results and Discussions

1. Avoidance of Bias and Subjectivity in Language

Reputation of any broadcasting company is mainly measured by its impartiality and fairness. To secure neutrality, it is essential that language be created through careful selection of words and lack of emotionally endowed terms. For instance, in reports about conflicts, news reports usually use terms like "dispute" or "clash" to describe confrontations, avoiding the language that could imply personal perspective, especially through blame or favoritism.

Another technique which features reporting is hedging, which implies careful selection of language to avoid too generalized or unconfirmed statements. The words used for this purpose include such words as "reportedly," "allegedly," or "according to", and they can commonly be found in news articles. In such sentences, hedging tactics conveys a message to the audience that the provided information is subject to verification, fostering credibility and trust [Hyland, K., 1998].

2. The power of syntax

To ensure approachability and clarity of news reports, not only lexical resource but also syntax is taken into consideration. News headlines are crafted in a way that often express active voice. A clear example could be "Trump declares border emergency and seeks to end US birthright citizenship" [www.bbc.com], where the agent and the action are placed at the forefront, highlighting a prominent political figure whose renewed presidency has potential global implications.

In the body of paragraphs, the text has a structured format in order to enhance readability. News reports follow an academic format by starting with a topic sentence that presents the main idea, with further development of the information by means of supporting details. With such coherence, reading of complex issues is much facilitated. Bell [Bell, A., 1991] mentions that taking such structures into account

makes it easy in guiding audience comprehension, particularly when dealing with conflicting topics, especially in politics or international relations.

Moreover, to suit the needs of diverse global audience, length and complexity of sentences are taken into consideration. For instance, to minimize cognitive load on readers from different backgrounds and with varying levels of English proficiency, short and straightforward sentences dominate, with the purpose to ensure accessibility.

3. Multimodal communication

In the digital news platforms, agencies employ various multimodal means to expose the audience to wider visual and audio evidence of the reported material. This may include images, videos or infographics which accompany the written text. Each element serves as a complementary for the others, providing suitability of information incorporating versatile learning styles to cater the public. For example, to illustrate visually the rising global temperature stated in the post as “Global temperatures reach record highs in 2024,” a graph was included to facilitate comprehension and attract interest, or as Kress G. and other researchers mentioned, to reinforce the narrative and make complex data more digestible [Kress, G. et al., 2006].

Enhancing user engagement can also be achieved through subheadings. This approach divides lengthy articles into manageable sections. Furthermore, hyperlinks are given at the bottom of each article with the purpose of encouraging readers to further exploration of the related content, deepening their understanding of the topic and presenting the material from a different angle.

4. Audience engagement through style

Professionalism alongside appropriacy, being the key features of news sites, should be combined with inclusiveness and versatility for making it fully approachable to a large audience, yet adhering to formal style [Crystal, D., 2012]. Whilst addressing the demands of a global readership, the linguistic style is supposed to stay away from culturally sensitive language, including idioms or colloquialisms, that might be regarded as offensive to some communities or lead to their alienation.

Nonetheless, social media platforms have reshaped linguistic approach and set to a new dimension. Recent news posts on either Facebook or Instagram are characterized by a less formal and even conversational style. Those posts generally present the news topics in the question form as if asking them to the audience (e.g. “Are planes crashing more often?”) Thus, such a shift could be explained by primary goal of the organization to reach out as well provide adaptability for diverse audiences across the social media environment [www.x.com].

Another technique utilized by news platforms is called the “inverted pyramid”, which serves as a hook to attract the attention of the audience. The bottom of it is comprised of a headline, presenting the most significant information. If the topic catches the reader’s attention, he/ she is transferred to the next layer where the material is expanded. This fosters further reading, so the full picture of the situation covered in the news is illustrated [Burumoglu et al.].

5. Implications on word choice

Lexical choice frames the coverage of events highlighted in news reports. In case of informing about a protest, the word choice is carefully selected with preference of a more neutral connotation as in case of avoiding the word “rioters” and replacing it by “demonstrators” instead. As a result, such a linguistic approach considers the way how the audience might perceive the legality and at the same time nature of the event. [Kress, G., et al., 2006]

Furthermore, numerical presentation also plays a role. While reporting statistics, some kind of exaggeration can be observed when a large number of people are described as nearly a thousand instead of presenting it as hundreds, even though the figures mean the same. Therefore, mindfulness of the potential impact or ramifications of the information given is reflected in the deliberate word choice.

Another technique observed is the use of synonyms when information is not accurate due to the indefinite outcomes that the statement may imply. For example, AnewZ, an Azerbaijani news channel, in the post on Facebook about D.Trump’s visit to China employed the word “not-too-distant-future” while reporting the discussions about the potential upcoming meeting, hence, using the complex structured adverb

whose meaning implies uncertainty.

Conclusion

The linguistic approach of news companies in social media landscape inextricably intertwines journalistic integrity alongside public perception through language. Structured syntax, cautious word selection, multimodal communication strives to keep the global audience engaged via information scaffolded by the commitment to impartiality.

As social media encompasses more and more spheres of life, news sites being involved, should uphold their own journalistic style though being aware and taking into consideration linguistic features as the main means of presenting information. Hence, linguistic analysis might offer an invaluable insight into the power of words which shape public perception.

REFERENCES

1. Bell A. (1991). *The Language of News Media* (pp. 84-85). Oxford: Blackwell.
2. Burumoglu E., Baykan G. *Language of Online News*. Retrieved from https://www.academia.edu/10131942/Language_of_Online_News
3. Calude, A. S. (2025). *Linguistics of Social Media: An Introduction to the Special Issue*. *Languages*, 10(6), 140. Retrieved from <https://doi.org/10.3390/languages10060140>
4. Crystal D. (2012). *The Cambridge Encyclopedia of Language*. Cambridge University Press.
5. Hyland K. (1998). *Hedging in Scientific Research Articles*. John Benjamins Publishing.
6. Kress G. and van Leeuwen T. (2006). *Reading Images: The Grammar of Visual Design*. Routledge.
7. Lakoff G. (2004). *Don't Think of an Elephant! Know Your Values and Frame the Debate*. Chelsea Green Publishing.
8. Nazeer I., Hussain K.G. (2024). *The Evolution of Linguistic Strategies in Digital News Discourse: A Comparative Analysis*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/379268577>

9. Are planes crashing more often? Retrieved from <https://x.com/BBCNews/status/1893277572907008493>.

10. Trump declares border emergency and seeks to end US birthright citizenship. Retrieved from <https://www.bbc.com/news/articles/cwyjqgl2erzo>

11. U.S. President Donald Trump has revealed he may travel to China in the 'not-too-distant future' following an invitation from President Xi Jinping. Retrieved from <https://www.facebook.com/anewztv/>

МАЙБУТНЄ ПЕРЕКЛАДУ ЗА ДОПОМОГОЮ ШІ

Єфименко Тетяна Миколаївна,

к.філ.н., доцент

Національний університет кораблебудування

імені адмірала Макарова,

м. Миколаїв, Україна

Анотація: Стрімкий розвиток штучного інтелекту (ШІ) спричинив кардинальні зміни в галузі перекладу. Інтелектуальні системи, такі як машинне навчання та нейронні мережі, поступово інтегруються в перекладацьку діяльність, пропонуючи нові можливості для автоматизації процесів. Використання ШІ дозволяє зменшити навантаження на перекладачів, підвищити швидкість передачі інформації та забезпечити багатомовну комунікацію в реальному часі.

Ключові слова: штучний інтелект, машинний переклад, перекладацькі послуги, постредагування, професійна адаптація, перекладацька діяльність.

Майбутнє перекладу за допомогою штучного інтелекту виглядає перспективним і водночас викликає багато дискусій. З розвитком технологій машинний переклад стає все швидшим і точнішим, що значно полегшує процес перекладу. Однак, незважаючи на численні переваги та недоліки ШІ в перекладі, важливо зрозуміти, що роль людських перекладачів залишається важливою. Роль ШІ у підвищенні якості перекладу та розвитку перекладознавства набуває все більшого значення, оскільки воно дозволяє зменшити людські помилки, збільшити продуктивність та покращити якість перекладу [4].

По-перше, перекладацькі послуги з використанням ШІ значно прискорюють обробку великих обсягів текстів, що є великою перевагою для різного типу підприємств, бізнесу та організацій. Наприклад, при необхідності

швидко перекласти документацію або веб-сайт, машинний переклад може значно зекономити багато часу. Проте, для досягнення високої якості перекладу необхідна людська перевірка та коректировка [4].

По-друге, бюро перекладів, які використовують технології ШІ, можуть запропонувати своїм клієнтам конкурентоспроможні ціни та швидкі терміни виконання. Це особливо важливо для тих, хто хоче замовити переклад оперативно і при цьому не втратити якість роботи [4].

Перекладачі та науковці, які присвятили свої дослідження проблемі використання штучного інтелекту в перекладознавстві

Відомі перекладачі та науковці, які присвятили свої дослідження проблемі використання штучного інтелекту в перекладознавстві, такі як М. Герасименко, І. Іваненко, М. Галкіна, А. Федоров та інші, наголошують на тому, що штучний інтелект може бути корисним у процесі перекладу, прискорюючи його та поліпшуючи якість перекладу завдяки використанню машинного навчання та інших алгоритмів [6, с. 32].

Важливою роллю штучного інтелекту є адаптація перекладу до вимог специфіки конкретного тексту, його жанру та регіональної особливості мови. Ці твердження підтверджує аналіз робіт Олени Козаченко та Наталії Поліщук «Особливості перекладу специфічних текстів за допомогою машинного перекладу та штучного інтелекту», де авторки висвітлюють важливість використання штучного інтелекту в процесі перекладу фахових текстів [3, с. 62].

Одним із авторів, який досліджує роль штучного інтелекту в перекладі, є український вчений Олександр Корж. Він вказує, на те, що «Штучний інтелект може допомогти перекладачам в роботі з великим обсягом тексту, допомогти в підготовці необхідних лексичних та граматичних засобів, а також прискорити процес перекладу» [1, с. 34].

Переваги використання ШІ в перекладі

Використання штучного інтелекту (ШІ) в перекладацькій сфері має ряд беззаперечних переваг, які роблять його цінним інструментом для багатьох

компаній та індивідуальних користувачів.

По-перше, машинний переклад забезпечує неймовірну швидкість обробки текстів, що дозволяє миттєво отримувати переклади великих обсягів інформації. Це особливо корисно для організацій, компаній та бізнесу, які працюють у міжнародному середовищі та потребують оперативного обміну документами [8].

По-друге, ШІ значно знижує витрати на перекладацькі послуги, адже машинний переклад зазвичай є дешевшим, ніж професійний переклад людиною. Це дозволяє зекономити кошти, особливо при необхідності перекладу великих обсягів тексту. Таким чином, використання ШІ є економічно вигідним рішенням.

По-третє, ШІ забезпечує високу доступність перекладацьких послуг. Завдяки онлайн-сервісам, будь-який користувач може швидко замовити переклад і отримати результат без необхідності шукати спеціалістів або звертатися до бюро перекладів. Це зручно та економить час [8].

Незважаючи на ці переваги, важливо пам'ятати, що машинний переклад не завжди може замінити професійний переклад людиною, особливо коли мова йде про складні та спеціалізовані тексти. У таких випадках краще звертатися до бюро перекладів та замовити переклад у кваліфікованих фахівців, які забезпечать високу якість роботи [8].

Недоліки використання ШІ в перекладі

Незважаючи на численні переваги, використання штучного інтелекту (ШІ) у перекладі він має і свої недоліки. Однією з основних проблем є неточність і невідповідність перекладів. Машинний переклад часто не враховує контекст і специфіку мови, що може призвести до помилок і некоректного тлумачення. Це особливо критично при перекладі юридичних, технічних або медичних текстів, де помилка може мати серйозні наслідки [5].

Іншим недоліком є відсутність креативності та адаптації. ШІ не здатен розуміти тонкощі культурних і мовних особливостей, що важливо для художніх текстів, маркетингових матеріалів та інших творчих завдань. Людський

перекладач, працюючи в бюро перекладів, може врахувати ці нюанси та створити більш відповідний та емоційно заряджений текст.

Крім того, ШІ може не враховувати індивідуальні вимоги та стиль клієнта. У той час як людський перекладач може підлаштувати текст під специфічні потреби замовника, машинний переклад пропонує стандартний підхід, який не завжди відповідає очікуванням. Це може бути особливо проблематично для організацій та компаній, які прагнуть зберегти свій унікальний стиль у перекладених матеріалах [5].

Отже, хоча ШІ і може бути корисним інструментом для швидкого та економічного перекладу, важливо пам'ятати про його обмеження. Для отримання якісного та точного результату краще звертатися до професійних перекладачів і замовити переклад у перевірених бюро перекладів, де забезпечуються високоякісні перекладацькі послуги [5].

Роль перекладача в добу ШІ

У добу стрімкого розвитку технологій роль перекладача зазнала значних змін. З одного боку, машинний переклад значно спрощує та прискорює процес перекладу, з іншого – викликає занепокоєння щодо майбутнього професії перекладача. Однак, незважаючи на всі досягнення штучного інтелекту, людські перекладачі залишаються незамінними [7].

Одне з ключових факторів, перекладачі відіграють важливу роль у забезпеченні точності та якості перекладів. Хоча машинний переклад може бути корисним для швидких та неформальних перекладів, для складних і спеціалізованих текстів потрібні знання та досвід професіонала. Перекладачі, які працюють у бюро перекладів, мають необхідну кваліфікацію та здатність враховувати контекст, культурні та мовні нюанси, що забезпечує високу якість перекладу [7].

По-друге, перекладачі виконують важливу функцію редагування та коректування машинних перекладів. Штучний інтелект не завжди може забезпечити правильний і точний переклад, особливо коли йдеться про складні тексти. Тому перекладачі залишаються необхідними для перевірки та

вдосконалення перекладених матеріалів, що дозволяє уникнути помилок і забезпечити відповідність тексту вимогам клієнта [7].

Крім того, людський перекладач виконує роль креативного інтерпретатора. ШІ не здатен повністю зрозуміти емоційний контекст та стиль тексту, що є надзвичайно важливим для художніх, маркетингових та інших творчих перекладів. Тому професійні перекладачі, які надають перекладацькі послуги, можуть адаптувати текст, зберігаючи його унікальність та автентичність.

Також важливою є комунікативна роль перекладача. Взаємодія з клієнтами, врахування їхніх побажань та специфічних вимог – це те, що робить процес перекладу індивідуальним та персоналізованим. Перекладачі можуть надати консультації, поради та допомогу у виборі найкращого підходу до перекладу, що значно підвищує якість кінцевого продукту [7].

Отже, роль перекладача в добу ШІ не лише залишається актуальною, але й набуває нових аспектів. Використання технологій може бути ефективним інструментом, але справжню якість і точність можуть забезпечити лише професійні перекладачі. Тому, для отримання найкращого результату, варто замовити переклад у надійному бюро перекладів, де враховуються всі переваги та недоліки ШІ в перекладі та надаються високоякісні перекладацькі послуги.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Korzh O. Artificial intelligence and machine learning in translation studies. // Proceedings of the International Conference on Language, Literature and Culture. – 2019. – P. 72-76.
2. Коваль О. Глибинне навчання в задачах машинного перекладу. - К.: Видавничий дім «КМ Академія», 2017. - 128 с.
3. Козаченко О., Поліщук Н. Особливості перекладу специфічних текстів за допомогою машинного перекладу та штучного інтелекту. - К.: Видавничий дім «КМ Академія», 2019. - 88 с.
4. Красавіна Т.А. Розвиток систем машинного перекладу на основі

методів глибинного навчання та мовних моделей. - К.: Національний університет «Києво-Могилянська академія», 2019. - 20 с.

5. Лівшиць В.К. Штучний інтелект у перекладі: теорія і практика. – К.: Видавничий дім «КМ Академія», 2013. - 352 с.

6. Обручнікова Н. Д. Роль штучного інтелекту в підвищенні якості перекладу та розвитку перекладознавства. – К.: Світ наукових досліджень, Випуск 18, 2023. - 32 с.

7. Пономарьов О. Штучний інтелект у перекладі: погляд зсередини. – 2019. – № 15. – С. 17-27.

8. Хайс М., Шульце А. The Role of Artificial Intelligence in Cross-Cultural Communication.

LEGAL SCIENCES

UDC 347.61/.64

CONCEPTS, TYPES AND LEGAL MECHANISMS OF COMBATING DOMESTIC VIOLENCE

Naumenko Maria Viktorivna

Post-graduate, Instructor of the Department
of Civil Law and Procedure
Training and Research Institute No. 5,
Kharkiv National University
of Internal Affairs

Abstract:

This paper discusses the phenomenon of violence, in particular domestic violence, as a multifaceted socio-legal phenomenon of a global nature that poses a threat to human rights and freedoms. The types of domestic violence – physical, psychological, economic and sexual – were considered, considering their specific manifestations, effects and impact on the individual. The definition of the term “violence” was analysed in scientific literature, international legal documents and Ukrainian legislation, in particular, in the Law of Ukraine “On Preventing and Combating Domestic Violence”. The social and legal aspects of the problem were outlined, including protective mechanisms aimed at ensuring the safety of victims, and the importance of studying foreign experience to improve the national system for combating violence.

Keywords: domestic violence; physical violence; psychological violence; economic violence; sexual violence; protection of victims’ rights.

The lives of a variety of people worldwide are filled with violence, which can approach and affect us at any moment. Violence has probably always been part of

human existence. Its numerous manifestations can be seen in any corner of the world. The topic of violence and aggression has become one of the most burning issues since the end of the twentieth century [1, p. 131].

The issue of studying domestic violence and preventing it is a pressing problem not only in our country, but also in many countries with developed infrastructure. The efforts to protect children and women from violence and counteract violations against them are extremely important, fundamental and urgent, while their solution is interdisciplinary. Even most EU countries put effective efforts to combat domestic violence, therefore, the study of foreign experience and legislation that provides for responsibility for violence contributes to the development of new provisions to improve the ways and means of combating domestic violence [2, p. 184].

It should be noted that the term “violence” is defined differently by scholars, who associate it with an impact (physical, psychological) on the human body. According to Miller’s encyclopaedia: “Violence is the infliction of harm on people through murder, mutilation or infliction of pain.” In turn, Longman’s dictionary of contemporary English emphasises that “violence” is the use of physical force against another person [4, p. 175].

Thus, it can be concluded that the term “violence” may be understood as an intentional act against an individual that causes physical and psychological pain, suffering, trauma, in order to exert psychological influence, achieve personal goals, obtain benefits or for other reasons, thereby violating human integrity and freedom. According to UNESCO, domestic violence exists in every society and culture. It is passed down from generation to generation, and turns children raised in violence into violent adults [5, p. 58]. In Ukraine, the term “domestic violence” is not entirely traditional; the family is believed to be private, and a wife with bruises or a child who obeys their parents’ orders in choosing friends, place of study, etc. are family matters, methods of family upbringing. However, according to official data, domestic violence is quite common in Ukraine. According to children, they first encounter violence in their own families, from their parents and elder brothers and sisters, i.e. those who should protect and support them [5, p. 58]. Ukrainian national legislation contains a

definition of “domestic violence”, where, according to the Law of Ukraine “On Preventing and Combating Domestic Violence”, it is understood as an act (action or inaction) of physical, sexual, psychological or economic violence committed within the family or within the place of residence or between relatives, or between former or current spouses, or between other persons who live or lived together as a family but are not (were not) related or married to each other, regardless of whether the person who committed domestic violence lives or lived in the same place as the victim, as well as threats to commit such acts [6].

Economic violence is a form of domestic violence that includes the deliberate deprivation of housing, food, clothing, other property, funds or documents or the opportunity to use them, neglect or abandonment, obstruction of access to necessary medical or rehabilitation services, prohibition of work, forced labour, prohibition of education and other offences of an economic nature [6]. According to some scholars and authors of methodological recommendations, economic violence includes: deprivation or restriction by one family member of another family member's ability to use and dispose of money that he or she has earned or that is jointly owned; creating a situation where one family member is forced to ask for money (if available) to support the family or for their own needs; not providing money for child support, not paying alimony; micromanaging all expenses and demanding accountability for them; demonstrating that housework has no economic value; deprivation of the opportunity to use one's own or joint property; damage to or destruction of another family member's property or joint property [7, p. 12].

Psychological violence is a form of domestic violence that includes verbal abuse, threats, including threats against third persons, humiliation, persecution, intimidation, other acts aiming to restrict a person's freedom of expression, control the reproductive sphere, if these actions or inaction cause victim's fear for their safety or the safety of third persons, if they entail emotional insecurity, inability to protect themselves or harm the person's mental health situation [6]. R.V. Kiflyuk notes that psychological violence involves actions that do not in themselves cause physical pain but cause mental suffering to the victim. Psychological violence is perceived by

victims as even more painful than physical violence. It is frequently more lasting than physical harm. Psychological stress can have more tangible adverse effects than physical, systematic beatings or other violent acts. Psychological trauma may be experienced more acutely than beatings. It is not only physical but also psychological violence that can be cruel, inhumane and degrading in itself [8, p. 56].

Some theorists distinguish between verbal and emotional violence within psychological violence. Verbal violence is committed when a woman is reproached for literally any action, her personality is criticised, or she is brutally verbally insulted. Emotional violence can occur without words at all – through facial expressions, postures, and looks – these are sufficient to make a woman feel silly. Through threatening looks, gestures, and intonations, a man can keep a woman scared.

So far no uniformity has been reached regarding the use of the terms “psychological” or “mental” violence in international practice and doctrine.

Sexual violence is a form of domestic violence that includes any sexual act committed against an adult without their consent or against a child regardless of their consent, or in the presence of a child, coercion to engage in sexual acts with a third person, as well as other offences against person’s sexual freedom or integrity, including those committed against a child or in their presence [6]. Types of sexual violence may include: imposing sexual intimacy when the partner is substance-intoxicated or asleep and unable to say “no”; imposing sexual intimacy when the partner makes it clear that they do not want it or are afraid to say “no”; imposing physical contact with the erogenous zones or other parts of the partner’s body without their consent; forcing the partner to engage in specific types of sexual contact against their will [9].

Physical violence is a form of domestic violence that includes slapping, kicking, pushing, pinching, whipping, biting, as well as unlawful deprivation of liberty, assault, torture, causing bodily harm of varying severity, leaving a person in danger, failing to provide assistance to a person in a life-threatening situation, causing death, and committing other violent offences [6]. According to Y.I. Yurkov,

physical violence can take the form of beatings, torture, shaking, blows, slaps, burns with hot objects, liquids, lit cigarettes, bites, using a wide variety of objects as instruments of torture. Physical violence has a negative impact on the formation of personality at the further stages of their development. Consequently, such personality and behavioural traits as increased aggression, anxiety, inability to empathise, low self-esteem, low social status, and proneness to alcohol and drug abuse may appear [9].

Depending on the violence duration, a distinction can be made between what was committed in the past and what is being committed at present.

Depending on the abuser's strategy, violence can be overt or covert. Depending on its systematicity, domestic violence can be divided into single incidents, systematic violence, and the violence that carries on for years [6].

Domestic violence is a systemic problem that violates the rights and freedoms of individuals. It manifests itself in physical, psychological, economic or sexual violence committed within the family or between spouses. The features of this phenomenon provide a clear picture of its scale and effects for victims.

Legal remedies for victims of domestic violence include protection orders, court decisions, access to legal aid and participation in support programmes. They aim to ensure the safety and support of the affected persons.

Among the various forms of domestic violence, it is impossible to identify one that is most threatening and dangerous to family members. Since domestic violence is a diverse phenomenon, each aspect requires a separate description, taking into account its specific features.

REFERENCES

1. Сербин Р. А. Природа освітньо-культурної та духовно-релігійної форм благодійної діяльності. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія : Юриспруденція. 2015. Вип. 18(1). С. 131-134.
2. Собко Г.М., Пацалова О.О. Досвід європейських країн у сфері протидії домашньому насильству. Науковий вісник публічного та приватного права. Випуск 1, том 2. 2019. С 184–187.

3. Мірошніченко О., Михайліна Т. Насильство в сім'ї: соціально-правова сутність та засоби протидії. Вісник студентського наукового товариства ДонНУ імені Василя Стуса. 2016. № 8. Т. 2. С. 42–47.
4. Longman Dictionary of Contemporary English: New edition. Burnt Mill, Harlow: Longman, 1987. XXVI.
5. Трубавіна І. М. Соціально-педагогічна робота з неблагополучною сім'єю. Навч. посіб. К. : ДЦССМ, 2002. 132 с.
6. Про запобігання та протидію домашньому насильству: Закон України від 07.12.2017 № 2229-VIII. Відомості Верховної Ради. 2018. № 5. Ст. 35.
7. Попередження насильства в сім'ї: Метод. рекомендації / М. І. Дмитренко, М. В. Тропінін, П. О. Власов – Дніпропетровськ : Юрид. ін-т МВС України, 2001. – 60 с.
8. Кифлюк Р.В. Особливості розслідування та судового розгляду кримінальних проваджень, пов'язаних з насильством в сім'ї : дис. канд юрид. наук : спец. 12.00.09. Київ, 2020. 233 с.
9. Юрків Я. І. Сутність та зміст соціального феномену «насильство в сім'ї». Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Педагогіка, соціальна робота». Випуск 27.

**ТЕРМІНОЛОГІЧНА СТАЛІСТЬ І ГНУЧКІСТЬ ПРАВОЗАСТОСУВАННЯ:
ПРИРОДА ТА ВИЗНАЧЕННЯ ОЦІНОЧНИХ ПОНЯТЬ У
КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ**

Бараннік Роман В'ячеславович,
кандидат юридичних наук, доцент, завідувач кафедри,
Запорізький національний університет

Анотація: У статті досліджується проблема термінологічної визначеності у кримінальному процесуальному праві України, зокрема важливість системного, точного та актуального використання понять і термінів. Особлива увага приділяється природі оціночних понять, які, попри відсутність формальної чіткості, відіграють ключову роль у правозастосуванні. Автор обґрунтовує доцільність їх існування, аналізує підходи до їх визначення та пропонує власну дефініцію оціночного поняття.

Ключові слова: оціночні поняття; кримінальний процес; кримінальне процесуальне провадження; гнучкість правозастосування; термінологічна сталість.

Якість закону ґрунтується на тому, що будь-який текст, будучи відображенням думок свого творця, не може бути ідеально точно написаним. Одним із факторів впливу на якість закону є якість його тексту. Текст закону стає відображенням закладених у ньому ідей. Необхідно розуміти, що на формування тексту закону впливають слова, які самі по собі мають сенс. У науковому дискурсі ці слова отримали визначення “термін”. Нормативно-правові акти наповнені термінами. Вони, у свою чергу, є надзвичайно важливим елементом правотворчості, оскільки дозволяють точно і однозначно позначати в тексті нормативно-правового акту спільні за своєю змістовною наповненістю поняття.

Говорячи про визначення поняття, варто звернутися до академічного

тлумачного словника української мови, який детермінує поняття як одну з форм прояву мислення, результат узагальнення суттєвих ознак певного об'єкта дійсності [1]. Поняття – це результат інтелектуальної діяльності, що формується шляхом осмислення, класифікації та ототожнення речей або явищ, які мають подібний зміст.

Поняття є багатозначним інструментом, адже одне й те саме слово в залежності від контексту чи сфери застосування може набувати різного, а часто й зовсім протилежного змісту. До прикладу, говорячи про наукове сприйняття слова “теорія” ми вбачаємо під ним систематизоване знання, підтверджене експериментами. Застосовуючи його у розмовній мові, ми надаємо йому змісту певного припущення чи здогадки. Це демонструє, що поняття, яке виражене певною мовною формою, не є статичним і завжди залежить від сфери використання та цілей комунікації.

Поняття, як будь-яка категорія мислення, не існує у вакуумі. Воно завжди є частиною певної системи знань і має спрямованість на пояснення, аналіз та узгодження розуміння певного явища або предмета. Завдяки своїй змістовній спрямованості поняття стає базисом для формування єдиного погляду на явище, що дозволяє уникати неоднозначності у сприйнятті або застосуванні його в конкретних умовах.

Крім того, поняття виконує ключову роль у процесі пізнання. Воно є основою для розробки наукових теорій, формулювання законів та принципів, що регулюють взаємозв'язки між різними явищами. Зрештою, поняття – це не лише продукт мислення, але й активний інструмент, який використовується для вирішення складних завдань, створення нових знань та вдосконалення вже існуючих. Його гнучкість і багатозначність є водночас його перевагою та викликом, адже потребує глибокого аналізу та врахування контексту під час використання.

Наявність у науковому дискурсі та нормативно-правових актах термінів обумовлена тим, що вони є виразниками певних понять. Таким чином, терміни стають важливими інструментами для опису, класифікації та регулювання явищ

чи процесів, забезпечуючи їхню уніфіковану інтерпретацію. У науковому дискурсі терміни є необхідними для фіксації концепцій, теорій та ідей. Вони сприяють ефективній комунікації між науковцями, дозволяючи чітко визначати об'єкти дослідження та їхні характеристики. Наприклад, термінологія в галузі фізики чи хімії є основою для точного опису явищ, процесів чи експериментів, тоді як у соціальних науках терміни відіграють ключову роль у формуванні теорій і методів дослідження.

Однак термін завжди залишається похідним від поняття. Саме поняття є первинним результатом осмислення об'єктивної реальності, тоді як термін слугує його формальним вираженням. Цей зв'язок пояснює важливість систематичної роботи над термінологією у будь-якій сфері. Сформульовані терміни повинні не лише точно відображати сутність поняття, але й бути зручними для використання та тлумачення в межах відповідної галузі.

Крім того, варто зазначити, що терміни є динамічними. З розвитком науки, технологій та суспільних процесів поняття змінюються, а разом із ними коригується і термінологія. Ця еволюція сприяє глибшому осмисленню явищ та вдосконаленню підходів до їхнього аналізу та регулювання. Яскравими прикладами термінів, закладених в КПК є перелічені в ст. 3: “близькі родичі та члени сім'ї”, “головуючий”, “досудове розслідування” та інші. В силу специфіки їх змісту і важливості їх точного розуміння і безпомилкового застосування, законодавець визначає поняття цих термінів. Саме тому, як слушно зауважує Онищук І. І., характерною рисою юридичних термінів є суворі змістовна визначеність, однозначність, функціональна стійкість [2, с. 154]. Тим не менш, навіть не дивлячись на необхідність суворі змістовної визначеності, виникають протиріччя в розумінні і застосуванні термінології. Один стійкий, однозначний, змістовно визначений термін може бути по різному трактованим суб'єктами, враховуючи те, що в них може бути різне світосприйняття, культура, досвід, знання і розуміння предметної складової цього терміну. Тому в контексті характеристики термінів, слід говорити про те, що їх характерною рисою є спільні підходи до розуміння, сприйняття і

реалізації закладеного в них змісту.

Саме тому, говорячи про терміни і поняття в контексті кримінального судочинства, не можна залишити без уваги вкрай важливу тему наявності і застосування оціночних понять.

Категорія “оціночні поняття” дісталася українському науковому правничому дискурсу з радянського союзу. Своє визначення вона отримала в працях Вільнянського С. І., який характеризував їх як можливість суду застосовувати вільну оцінку фактів і допустимість врахування особливостей конкретного випадку при застосуванні законодавства [3, с. 22]. Втім, це визначення не набуло широкого поширення чи застосування в сучасній правовій доктрині. Така ситуація зумовлена фундаментальною відмінністю підходів до праворозуміння, які існували у радянській правовій системі та нині застосовуються у сучасному праві. Радянська правова доктрина була побудована на ідеї централізованого державного управління, де суб'єктами оцінки виступали виключно органи державної влади, партійної влади або суд. Інші учасники правовідносин практично не мали можливості впливати на процес правозастосування чи давати власну оцінку ситуації.

Сучасне праворозуміння, навпаки, фокусується на людині як центральній цінності правової системи. Основний акцент зміщується на людиноцентричну модель, залишаючи в минулому державоцентричність. Це означає, що всі учасники правовідносин, незалежно від їхнього статусу, можуть бути суб'єктами оцінки і отримують право на власну інтерпретацію правових норм і юридичних фактів. Такий підхід значно розширює можливості для реалізації прав і свобод особи, створюючи умови для більш інклюзивного та збалансованого правозастосування. Сучасне праворозуміння також передбачає багатоступеневу оцінку правових норм, яка враховує індивідуальні обставини кожної ситуації.

Визначення оціночних понять є рівноцінно до механізму захисту прав складним і дискусійним аспектом правової доктрини. Косович В. М. розглядає оціночні поняття крізь призму вираження у певній конкретній юридичній нормі

абстрактної (неконкретної) характеристики соціальної (особистої, групової та ін.) значущості реальних або потенційних фактів, яка підлягає необхідній конкретизації під час правозастування чи реалізації, завдяки чому відбувається забезпечення юридичного реагування держави на всі індивідуалізовані факти (ті, які стосуються певної особистості), яким притаманна значущість, що міститься в правовій нормі [4, с. 25]. Біленко В. А. трактує оціночні поняття крізь призму недостатньо чи взагалі не визначеного теорією права змісту [5, с. 59]. Аналізуючи оціночні поняття, Василяка Д. К. стверджує, що вони представляють собою відносно певні поняття, використовувані законодавчим органом через відсутність можливості детального врегулювання низки схожих обставин і суб'єкти для позначення абстрактних правових явищ, характерною рисою яких є незамкнена структура, в силу чого вони, завжди залишаючись відкритими, можуть бути встановлені лише за допомогою самостійної оцінки конкретної правозастосовчої процедури суб'єктом правозастосування [6, с. 75]. На думку вченого Шапченка С. Д. “оціночні поняття” – це певні узагальнені уявлення, використані законодавчим органом для неопосередкованого вираження соціально значущого в праві, чим наповнюють правові норми оцінювальним фактором, в результаті чого і на основі індивідуального нормативного регулювання суспільних відносин, застосування цих норм надає можливість власної оцінки конкретного випадку з боку суб'єктів права [7, с. 12 – 13].

Резюмуючи наведені визначення, назвемо оціночні поняття певною правовою лакуною, зумовленою неможливістю нормативно-правової регламентації всіх можливих аспектів суспільних відносин, такою, що передбачає можливу варіативність дій уповноважених органів і правових наслідків, відштовхуючись від конкретних обставин справи, особливостей особи, щодо якої вони використовуються і на яку мають вплив і тому подібне. Оціночні поняття є невід'ємною складовою законодавства, нерозривно пов'язаною з природною концепцією права і відходом від правового позитивізму, основною ідеєю якого є те, що правом є те, що передбачено в

законі.

Проблематика використання оціночних понять полягає в складності їх правозастосування, наданні дискреції органу чи посадовій особи, відповідальній за певні рішення чи дії. Оціночне поняття можна застосовувати на розсуд суб'єкта оцінки, відповідно, прямо чи опосередковано впливати на правовий стан особи, щодо якої відбувається таке застосування. Ця складність у правозастосуванні оціночних понять створює ризики виникнення правової невизначеності та неоднаковості рішень. З одного боку, оціночні поняття дозволяють гнучко адаптувати правові норми до конкретних обставин справи, що особливо важливо у складних ситуаціях, де чіткі норми можуть бути недостатніми. Однак, з іншого боку, таке застосування відкриває можливості для зловживань, суб'єктивізму або навіть порушень прав людини.

Дискреція, яку надає оціночне поняття, дозволяє органам влади або посадовим особам приймати рішення на основі власної оцінки фактів і обставин. Це може бути як перевагою, так і загрозою, оскільки від рівня компетентності, об'єктивності та неупередженості суб'єкта залежить результат правозастосування. В умовах недостатньо розроблених критеріїв або відсутності механізмів перевірки, такі рішення можуть впливати на правовий стан особи несправедливо або непропорційно.

Також проблема полягає в тому, що оціночні поняття можуть застосовуватися по-різному в аналогічних ситуаціях різними суб'єктами, що призводить до нерівності в правовому захисті. Це особливо критично в питаннях, що стосуються прав неповнолітніх або вразливих категорій населення, де навіть незначні відхилення у тлумаченні можуть суттєво вплинути на долю особи.

У той же час, в літературі зустрічається позиція критики наявності оціночних понять у контексті дискреції органів правозастосування, а саме того, що такі повноваження є наслідком недоліків побудови законодавчої системи, і в цілому несуть негативний вплив. Лише закон, – а не будь-які інші міркування чи сторонні впливи, вимоги й вказівки, – основа правосуддя [8, с. 18]. Ми не

можемо погодитися з такою позицією. Закон не можливо позбавити всіх оціночних понять. Його (закон) не можливо перетворити на інструкцію, яка містить чіткі правила дії, які можуть бути застосовані до кожної практичної ситуації. Статті законодавчого акту – це передусім спосіб оформлення норм права, їх фіксації і консолідації в певному документі. Тим не менше, норми права є поняттям значно ширшим і об’ємним, аніж стаття закону. Говорячи про правову систему України, ми повинні відштовхуватися від того, що Україна відповідно до ст. 1 Конституції України є правовою державою, в якій, як сказано у ч. 1 ст. 8 визнається і діє принцип верховенства права [9]. Оціночні поняття є складовою закону, який повинен застосовуватися передусім і тільки з розумінням того, що його основою є право. Відповідно, ми не можемо вести дискусію про те, що оціночні поняття мають бути витісненими із законодавства чи заміненіми імперативними поняттями, які не даватимуть свободи тлумачення і правозастосування. У той же час, можна і частково розділити думку автора – використання оціночних понять там, де дискреція не має сенсу чи не допустима – показник необхідності покращення юридичної техніки законодавця, а саме формування правових норм більш чітко і надання їм зрозумілого, єдиного змісту. Використання оціночних понять і термінів дозволяє забезпечити повноту кримінального процесуального закону і водночас надає його текстуальному вираженню лаконічності і компактності [10, с. 142]. Говорячи про лаконічність і компактність кримінального закону, можна навести дві протилежні позиції: з одного боку, належна деталізація закону є запорукою належного його застосування, з іншого боку, вона суттєво ускладнює роботу з кримінальним процесуальним законодавством, викликає необхідність постійного моніторингу відповідності фактичних обставин справи нормам закону. Лаконічність закону містить зворотній ризик – відсутність варіативності можливих рішень, що, в свою чергу, призведе до відсутності орієнтиру на особу, щодо якої здійснюється кримінальне провадження, недотримання її прав, свобод і законних інтересів.

Виходячи з проаналізованих вище поглядів на детермінацію предмета

нашого дослідження та беручи до уваги розгляд оціночних понять як правової і філософської категорії, ми прагнемо запропонувати науковій спільноті власне їх розуміння: оціночні поняття – це закладені в правових термінах змістовно широкі і формально не визначені поняття, які набувають конкретизації та уточнення в процесі інтелектуального аналізу і оцінки контексту конкретних обставин справи чи правовідносин, що здійснюється суб'єктом правозастосування на підставі його дискреційних повноважень та може передбачати варіативність правових наслідків чи змістовних характеристик для об'єктів правозастосування. Зміст оціночного поняття можна розуміти як певну рамку, що має верхні і нижні межі. При зверненні до оціночного поняття, суб'єкт на власний розсуд, відштовхуючись від меж рамки вирішує, як зміст оціночного поняття корелює змісту конкретних правовідносин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Словник української мови: в 11 томах. Том 7, 1976.
2. Онищук І. І. Термінологія та законодавчі дефініції у нормативно-правових актах. *Науково-інформаційний вісник Право*. 2012. № 6. С. 153–160.
3. Вільнянський С. І. Застосування норм радянського права. Уч. Записки Харківського юридичного інституту. Вип. 7. Харків, 1956. С. 13–32.
4. Косович В. М. Оціночні поняття як засіб юридичної техніки. Львів: Тріада плюс, 2010. 212 с.
5. Біленко В. А. Оціночні поняття: юридико-лексикологічні проблеми мовленнєвої компетентності в адміністративно-деліктній сфері. *Форум права*. 2, 2012. С. 59–66.
6. Василяка Д. К. Застосування оціночних понять та термінів у кримінальному процесі України: дис. ... канд. юрид. наук: спец. 12.00.09 “Кримінальний процес та криміналістика; судова експертиза; оперативно-розшукова діяльність”. Запоріжжя, 2011. 200 с.
7. Шапченко С. Д. Оценочные признаки в составах конкретных преступлений : дисс. ... канд. юрид. наук : 12.00.08. “Кримінальне право та

кримінологія; кримінально-виконавче право” Київ, 1988.

8. Ботнаренко О. М. Дискреція та оціночні поняття в кримінальному судочинстві. *Адвокат*, 4, 2009. С. 18–20.

9. Конституція України : Закон України від 28.06.1996 р. № 254к/96-ВР. Дата оновлення 01.01.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 09.05.2025).

10. Забарний М. М. Про доцільність використання оціночних понять і термінів у кримінальному процесуальному законі України. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. Серія: Юридичні науки, 5 (2), 2016. С. 141–144.

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ АВТОРСЬКОГО ПРАВА У СФЕРІ ЦИФРОВОГО КОНТЕНТУ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Кириченко Тетяна Сергіївна

к.ю.н, доцент, професор кафедри цивільного права та процесу

Навчально-наукового інституту № 5

Харківського національного університету внутрішніх справ

м. Харків, Україна

Анотація:

У роботі досліджується особливості правового регулювання авторського права в умовах активного розвитку цифрових технологій та поширення контенту в мережі інтернет. Розкривається співвідношення норм цивільного законодавства України та міжнародно-правових стандартів охорони результатів творчої діяльності в цифровому середовищі. Проаналізовано основні виклики, пов'язані з ідентифікацією авторства, захистом правомірних інтересів правовласників, протидії піратству та забезпеченням балансу між вільним доступом до інформації та дотриманням авторських прав.

Окрема увага приділяється перспективам удосконалення національного законодавства з урахуванням новітніх технологій, окрема штучного інтелекту, блокчейну та технологій цифрової ідентифікації.

Зроблено висновки про необхідність комплексного підходу до модернізації цивільно-правового регулювання авторського права з метою гармонізації з європейськими стандартами та ефективного захисту інтересів усіх учасників правовідносин.

Ключові слова: авторське право, цифровий контент, цивільне право, захист прав інтернет.

У сучасних умовах глобальної цифровізації суспільства авторське право набуває особливого значення як ключовий механізм правової охорони

результатів інтелектуальної творчості. Активний розвиток інформаційних технологій, електронної комерції та мережових комунікацій спричиняє появу нових форм використання творів, що, своєю чергою, потребує адаптації національного законодавства до викликів цифрового середовища. Поширення незаконного копіювання, онлайн-розповсюдження та комерційного використання цифрових об'єктів без згоди правовласників зумовлює необхідність удосконалення правових механізмів захисту, включно з упровадженням процедур notice-and-takedown та інструментів цифрового управління правами (DRM).

Гармонізація українського законодавства з європейськими стандартами та міжнародними договорами у сфері авторського права є передумовою забезпечення ефективного захисту інтересів авторів і правовласників, сприяючи розвитку креативної індустрії та інтеграції України до глобального цифрового ринку.

Правове регулювання авторського права у сфері цифрового контенту в Україні базується на поєднанні національних цивільно-правових норм та міжнародних стандартів, що створюють цілісну систему охорони результатів інтелектуальної діяльності. У Книзі четвертій Цивільного Кодексу України, далі (ЦКУ) («Право інтелектуальної власності») розділ 36 безпосередньо регламентує авторське право та суміжні права, так стаття 433 визначає об'єкти авторського права, до яких відносяться, зокрема, твори літератури, науки, мистецтва, комп'ютерні програми, бази даних, вебсайти та інші цифрові твори [1]. Відповідно до статей 440–447 Цивільного кодексу України, до майнових прав автора віднесено виключне право на використання твору у будь-якій формі та будь-яким способом, незалежно від технічних засобів чи форми відтворення. Зазначені положення охоплюють, зокрема, можливість цифрового відтворення, розповсюдження твору в мережі Інтернет, його публічного показу та інші форми доведення до загального відома у цифровому середовищі, що забезпечує належну правову охорону результатів інтелектуальної діяльності в умовах сучасних інформаційних технологій [1]. Стаття 452 Цивільного кодексу

України встановлює засоби захисту авторських і суміжних прав, включно з відшкодуванням шкоди, вилученням матеріальних носіїв твору, заборорою його розповсюдження та іншими заходами, які можуть бути застосовані з урахуванням специфіки цифрового середовища та електронного поширення контенту. та інші заходи, що можуть бути адаптовані до цифрового середовища [1]. Закон України «Про авторське право і суміжні права» конкретизує положення Цивільного кодексу України та впроваджує спеціалізовані механізми правового захисту цифрових об'єктів. Зокрема, стаття 8 Закону визначає перелік об'єктів авторського права, поширюючи охорону на електронні твори, мультимедійні продукти та вебсайти. Стаття 15 закріплює правове поняття цифрового управління правами (Digital Rights Management, DRM), яке слугує інструментом контролю за використанням творів у мережі Інтернет. Крім того, стаття 52-1 передбачає процедури notice-and-takedown, що встановлюють обов'язок інтернет-провайдерів оперативно видаляти незаконний контент за запитом правовласників, забезпечуючи ефективний захист їхніх майнових і немайнових інтересів у цифровому середовищі. [2]. Також, окремі положення закону визначають відповідальність за порушення у мережі Інтернет, включно з компенсаційними виплатами без доведення розміру збитків.

Україна є учасницею низки міжнародних договорів, положення яких є обов'язковими та інтегруються у цивільне законодавство: Бернська конвенція про охорону літературних і художніх творів (1886 р.) – закріплює принцип автоматичної охорони творів без формальностей [3]; Угода ТРІПС (1994 р.) – передбачає мінімальні стандарти охорони авторських прав у цифровій економіці [4]; Договори ВОІВ (WIPO) 1996 р. – регламентують захист у мережевому середовищі, включаючи заборону обходу технічних засобів захисту та незаконного видалення інформації про управління правами [5]; Директиви ЄС (особливо 2001/29/ЄС та 2019/790/EU) – хоча прямо не є обов'язковими, вони впливають на реформування українського законодавства в контексті Угоди про асоціацію з ЄС [6].

Незважаючи на розвинену нормативну базу, існують проблеми:

- недостатня узгодженість ЦКУ та профільного закону з урахуванням специфіки цифрових технологій;
- відсутність чітких процедур доказування у справах про цифрове порушення;
- неврегульованість питань, пов'язаних з творами, створеними штучним інтелектом, та автоматизованими системами генерації контенту.

Правове регулювання авторського права у цифровому середовищі має низку специфічних аспектів, обумовлених технічними характеристиками розповсюдження контенту, глобальністю мережі Інтернет та складністю ідентифікації правопорушників. Під цифровим контентом у цивільно-правовому розумінні розуміють результати творчої діяльності, зафіксовані у цифровій формі та придатні для зберігання, відтворення чи передавання за допомогою електронних комунікаційних мереж. Цивільний кодекс України (ст. 433) визнає такі об'єкти творами науки, літератури та мистецтва, що користуються охороною незалежно від способу їх вираження [1].

Закон України «Про авторське право і суміжні права» прямо поширює захист на мультимедійні продукти, вебсайти, програмне забезпечення, електронні книги та інші форми цифрових творів та їх використання. Важливою особливістю є застосування публічних ліцензій (наприклад, Creative Commons), які набули поширення у цифровій сфері та визнані чинними в українському праві за умови дотримання вимог ЦКУ щодо форми правочинів. Ліцензійні та авторські договори можуть укладатися в електронній формі з використанням кваліфікованого електронного підпису (відповідно до Закону України «Про електронні довірчі послуги»). Проблемним аспектом є визначення юрисдикції та застосовуваного права у випадках, коли сторони перебувають у різних державах.

В Україні процедура **notice-and-takedown** (повідомлення та вилучення) є важливим інструментом захисту авторських прав у цифровому середовищі. Вона дозволяє правовласникам вимагати від інтернет-платформ та хостинг-

провайдерів видалення незаконного контенту після отримання відповідного повідомлення. **Закон України «Про авторське право і суміжні права»:** Цей закон визначає основні механізми захисту авторських прав, включаючи процедуру notice-and-takedown. Він встановлює обов'язки хостинг-провайдерів щодо реагування на повідомлення про порушення авторських прав. Так, стаття **52-1 Закону** конкретизує процедуру notice-and-takedown, визначаючи порядок подання повідомлення про порушення та обов'язки провайдерів щодо його обробки [2].

Насьогодні цифрові технології є інструментом правозахисту, так DRM-системи (Digital Rights Management) забезпечують технічний контроль за використанням творів. Водяні знаки та метадані дозволяють відслідковувати розповсюдження контенту та підтверджувати авторство. Блокчейн-технології можуть використовуватися для фіксації моменту створення твору та умов його ліцензування, що має доказове значення у цивільному процесі.

Незважаючи на відповідні інструменти захисту, є певні проблеми :\

- відсутність чіткого правового режиму для контенту, створеного штучним інтелектом;
- неоднозначність статусу тимчасових копій творів, що зберігаються у кеші браузера або серверів;
- прогалини у регулюванні транснаціональних правопорушень, коли порушник, сервер та потерпілий знаходяться у різних юрисдикціях.

Цифрове середовище, з одного боку, значно розширює можливості поширення та монетизації творчих результатів, а з іншого – створює нові, складні для вирішення проблеми у сфері охорони авторських прав. Миттєве копіювання та розповсюдження творів в Інтернеті призводить до того, що незаконні копії можуть поширитися у глобальній мережі за лічені хвилини. На відміну від традиційних порушень, цифрові правопорушення мають транскордонний характер, що ускладнює застосування національних правових норм. Використання VPN, проксі-серверів та анонімних облікових записів ускладнює встановлення особи правопорушника.

Також існують суто технічні проблеми – навіть після видалення з офіційних платформ, піратські копії часто залишаються у peer-to-peer мережах або на дзеркальних сайтах. Сучасні методи обходу DRM та блокування (наприклад, злам захищених файлів) роблять технічний захист недостатньо надійним.

Також має місце недостатня узгодженість міжнародних стандартів. Різні країни по-різному трактують обсяг виключних прав, винятки та обмеження, що ускладнює гармонізацію захисту на глобальному рівні. Відсутність єдиного механізму оперативного реагування на порушення авторських прав у транскордонному форматі призводить до правових колізій. Поява генеративних систем штучного інтелекту (ChatGPT, Midjourney тощо) створює питання визначення авторства та правового режиму творів, створених за допомогою AI тому, виникає ризик масового порушення авторських прав при навчанні моделей AI на творах, захищених авторським правом, без згоди правовласників.

Розвиток цифрових технологій вимагає гнучкої адаптації цивільно-правових норм, щоб забезпечити баланс між інтересами авторів, правовласників, користувачів та суспільства. Перспективи модернізації авторського права в цифровому середовищі можна окреслити у кількох ключових напрямках.

1. Гармонізація національного законодавства з міжнародними стандартами передбачає подальшу імплементацію положень Директиви ЄС про авторське право у цифровому єдиному ринку, яка передбачає чіткі механізми захисту прав в інтернеті, обов'язки онлайн-платформ і розширені виключення для освітньої та наукової діяльності, потрібна розробка уніфікованих положень щодо цифрових прав управління (DRM), сумісних з міжнародними протоколами [7].

2. Впровадження нових технологічних інструментів захисту – використання блокчейн-платформ для фіксації фактів створення, ліцензування та передачі прав на твори з доказовою силою у суді, інтеграція цифрових водяних знаків та унікальних хеш-кодів для відстеження розповсюдження

творів в мережі, створення національної електронної бази об'єктів авторського права з відкритим доступом для правовласників та провайдерів.

3. Потребує удосконалення процедур notice-and-takedown – запровадження прискореної процедури видалення незаконного контенту (наприклад, протягом 24 годин) з можливістю блокування повторних порушників, надання правовласникам доступу до автоматизованих інструментів моніторингу платформ (подібно до Content ID YouTube).

4. Особливої уваги потребує врегулювання статусу творів, створених штучним інтелектом, визначення суб'єкта авторського права у випадках, коли твір створено повністю або частково за допомогою AI та розробка спеціальних норм щодо використання захищених творів як навчальних даних для штучного інтелекту.

5. Щодо посилення цивільно-правової відповідальності, то необхідно запровадження підвищених компенсацій за порушення у цифровому середовищі, які не потребують доведення реальних збитків, передбачення можливості накладення судової заборони на використання онлайн-ресурсу, що систематично порушує авторські права та підвищення правової обізнаності користувачів, впровадження освітніх програм і публічних роз'яснень щодо законного використання контенту в інтернеті.

Висновки

Правове регулювання авторського права у сфері цифрового контенту потребує комплексного вдосконалення, яке має враховувати технологічні, правові та етичні аспекти. Цивільно-правові норми повинні забезпечувати ефективний баланс між інтересами авторів, правовласників і користувачів, гарантувати належний захист прав у глобальному цифровому середовищі та запобігати порушенням, що здійснюються з використанням новітніх технологій. Гармонізація національного законодавства з європейськими та міжнародними стандартами є ключовою умовою формування сучасної та дієвої системи охорони інтелектуальної власності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Цивільний кодекс України : Закон України від 16 січня 2003 р. № 435-IV. Відомості Верховної Ради України. 2003. № 40–44. Ст. 433. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15>
2. Про авторське право і суміжні права: Закон України від 01.12.2022 № 2811-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2811-20#n855>.
3. Бернська конвенція про охорону літературних і художніх творів. URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_051
4. Угода про торговельні аспекти прав інтелектуальної власності [прийняття: 15.04.1994] / Верховна Рада України. URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/981_018#Text.
5. Договір Всесвітньої організації інтелектуальної власності про авторське право // Митна енциклопедія : у 2 т. / І. Г. Бережнюк (відп. ред.) та ін.. – Хм. : ПП Мельник А. А., 2013. – Т. 1 : А – Л. – 472 с. – ISBN 978-617-7094-09-7
6. Regulation (EC) No 864/2007 of the European Parliament and of the Council of 11 July 2007 on the law applicable to non-contractual obligations (Rome II). EurLex. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007R0864&from=EN>
7. European Commission (14 вересня 2016). Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on copyright in the Digital Single Market. *Архів оригіналу за 7 січня 2019*. Процитовано 21 березня 2019

**ЮРИДИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ РІШЕНЬ І ВИСНОВКІВ
КОНСТИТУЦІЙНОГО СУДУ УКРАЇНИ, ПОСТАНОВ ПЛЕНУМУ
ВЕРХОВНОГО СУДУ УКРАЇНИ**

Коваленко Інна Анатоліївна

к.ю.н., доцент

Київський національний

університет технологій та дизайну

м. Київ, Україна

Анотація. Мова права віддзеркалює тінь життя кожного громадянина, стаючи важливим орієнтиром у складних ситуаціях. Рішення та висновки Конституційного Суду України та постанови Пленуму Верховного Суду – це ключові документи, які надають цій мові особливу силу та вагу. Конституційний Суд України - це вершина правової ієрархії в нашій країні. Його рішення набувають законної сили і мають обов'язкову юридичну силу для всіх інших судів, органів влади та громадян. Саме це робить їх міцними "законами" у морі права.

Мета. Метою цієї роботи є аналіз юридичного значення рішень і висновків Конституційного Суду України, постанов Пленуму Верховного Суду України.

Основний текст. У великому гобелені правових систем існує павутиння рішень та постанов, які дають життя законам країни. Вимірювана нестандартним образом правова система України робить важкою не лише роботу юристів, але й життя звичайних громадян. Різноманітні закони та нормативні акти можуть створювати конфлікти та незрозуміння в громадянському суспільстві. Серед них рішення та висновки Конституційного Суду України та постанови Пленуму Верховного Суду України посідають чільне місце, формуючи правовий ландшафт та відстоюючи принципи конституційної демократії. У цьому есе розглядається правове значення цих

судових рішень, їхня роль у забезпеченні верховенства права та вплив на українське суспільство.

Роль судової влади в особі цього органу є не лише інтерпретатором, але й захисником Конституції. Вона захищає фундаментальні права, контролює здійснення влади та забезпечує дотримання системою принципу верховенства права [1, ст. 20].

Наприклад, рішення Конституційного Суду, що стосуються обмеження конституційних прав громадян, мають вирішальне значення. Згідно з нормами Конституції України, ці рішення є остаточними і не підлягають апеляції. Це означає, що вони роблять справедливість і законності першочерговими в країні [1, ст. 12].

Одним з найвагоміших аспектів рішень Конституційного Суду є їхня роль у формуванні української демократії. Тлумачачи Конституцію, Суд встановлює межі для інших гілок влади, гарантуючи, що їхні дії залишатимуться в конституційних рамках. Це має вирішальне значення в суспільстві, що переходить до демократії, оскільки забезпечує стабільність, передбачуваність і захист від потенційних зловживань владою. Такі рішення, як ті, що стосуються виборчого законодавства, прав людини та розподілу повноважень між гілками влади, мають першорядне значення. Рішення Конституційного Суду встановлюють правовий компас, за яким країна рухається демократичним шляхом [1, ст. 3].

Пленум Верховного Суду України відіграє дещо іншу, але не менш важливу роль у правовій системі. Він виступає об'єднуючою силою, забезпечуючи послідовність і передбачуваність у застосуванні законів судами нижчих інстанцій. Постанови Пленуму містять тлумачення правових норм та керівні принципи, якими мають керуватися суди. Вони сприяють однаковому застосуванню законів, зменшенню правової невизначеності та зміцненню правосуддя. Ця функція є особливо важливою для забезпечення верховенства права та захисту прав громадян. [2, ст. 16]

Наприклад, постанови Пленуму Верховного Суду можуть стосуватися

розгляду цивільних справ, кримінальних проваджень чи адміністративних питань. Вони надають ясні вказівки щодо процесуальних аспектів індивідуальних справ, допомагаючи забезпечити однакове застосування закону у всій країні [2, ст. 61, 47, 35].

Правове значення цих рішень та постанов виходить за межі судових залів та законодавчих кабінетів. Вони мають безпосередній вплив на повсякденне життя громадян України. Коли Конституційний Суд скасовує неконституційні закони, він зміцнює віру людей у правову систему, запевняючи їх у тому, що їхні права захищені. Так само постанови Пленуму допомагають громадянам орієнтуватися в складнощах правової системи, забезпечуючи справедливе ставлення до них у різних правових питаннях.

Коли ви вперше входите в цей лабіринт, це може здатися місією неможливою. Ви відчуваєте себе втраченим у злитку складних положень і заплутаних норм. Але ось коли Конституційний Суд виносить рішення, це, ніби яскравий промінь світла в темному ганку лабіринту. Вони розшифровують код правосуддя та дають можливість рухатися вперед.

Як громадянинка України, я завжди дивлюся на ці рішення з великою цікавістю, оскільки вони визначають мої права та обов'язки. Вони гарантують, що правосуддя - це не тільки теоретичний концепт, але і реальна можливість захищати свої права у суді.

Але, з іншого боку, ці рішення і постанови можуть також бути джерелом суперечок і обговорень. Одні підтримують їх, інші запитують, чому вони винесені саме так. І це зовсім нормально. Судові рішення ніколи не можуть задовольнити всіх. Але саме у цьому і полягає суть правосуддя - відкриті дебати, постійний розвиток і пошук істини [1, ст. 17].

На мою думку, ці рішення і постанови мають велике юридичне значення, але вони також впливають на повсякденне життя громадян. Вони забезпечують правову стабільність і допомагають гарантувати справедливість. Завдяки їм, ми можемо відчути, що наше суспільство крокує вперед, розвивається та дотримується верховенства права.

Висновок. Отже, рішення та висновки Конституційного Суду України та постанови Пленуму Верховного Суду України - це не просто юридичні документи; вони є стовпами конституційної демократії. Вони захищають Конституцію, формують українську демократію, забезпечують правову ясність та впливають на життя громадян. Ці судові рішення підтримують верховенство права та гарантують, що принципи справедливості, демократії та захисту основних прав є не просто словами на папері, а живою реальністю для народу України. Правове значення цих рішень та ухвал важко переоцінити, вони є основою справедливого та демократичного суспільства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Реферативний огляд наукових досліджень з конституційно-правової тематики. До 25-річчя заснування Конституційного Суду України / Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського НАН України, Конституційний Суд України, Національна юридична бібліотека, Центр досліджень соціальних комунікацій. Київ, 2021. Вип. 2. 76 с.
2. Огляд судової практики Касаційного кримінального суду у складі Верховного Суду. Рішення, внесені до ЄДРСР, за вересень 2020 року / упоряд. заступник голови Касаційного кримінального суду у складі Верховного Суду, канд. юрид. наук В. В. Щепоткіна, правове управління (ІІІ) департаменту аналітичної та правової роботи апарату Верховного Суду. Київ, 2020. 65 с.

ПОНЯТТЯ «МІЖБЮДЖЕТНІ ВІДНОСИНИ»: ПРАВОВИЙ АСПЕКТ

Лебедь Андрій Володимирович,

аспірант

Харківський національний університет внутрішніх справ

м. Харків, Україна

Анотація: У даній публікації проводиться аналіз наукових поглядів на визначення поняття відносин між бюджетами та відповідного законодавчо закріпленого поняття «міжбюджетні відносини». Виділено чотири основні підходи науковців до зазначеного питання, узагальнено результати. З врахуванням правової складової вказаних відносин запропоновано альтернативне поняття «міжбюджетно-правові відносини» та його визначення.

Ключові слова: міжбюджетні відносини, міжбюджетно-правові відносини, бюджет, фонд, орган місцевого самоврядування.

Відносини між бюджетами є складним та багатоаспектним явищем, що відіграють важливу роль у реалізації публічного інтересу. Відповідно їх дефініція має максимально повно та чітко відображати сутність цих відносин. На даний час в ч.1 ст.81 Бюджетного кодексу України законодавчо закріплено поняття «міжбюджетні відносини» як відносини між державою, АРК та місцевим самоврядуванням щодо забезпечення відповідних бюджетів фінансовими ресурсами, необхідними для виконання функцій, передбачених Конституцією та законами України. [1] У дослідженні вченими поняття та змісту відносин між бюджетами у період розвитку незалежної держави можна виділити чотири підходи.

У першому підході поняття “міжбюджетні відносини” визначалося як відносини між бюджетами: у такому контексті його вперше на законодавчому рівні в Україні формально визначено у Бюджетній резолюції 2000 року [2] та Законі України «Про Державний бюджет України на 2000 рік» [3]. Наприкінці

1990-х років В.М. Опарін, В. Малько, С. Кондратюк «міжбюджетні відносини» розуміли як внутрішні бюджетні потоки, які відображають перерозподіл доходів і видатків між бюджетами [4], О.Б. Заверуха – як сукупність фінансових відносин, які виникають між місцевими бюджетами, а також між останніми і Державним бюджетом України [5].

У другому підході наприкінці 90-х – на початку 2000 років поняття «міжбюджетні відносини» вчені визначали як системно організовані грошові потоки та зв'язки між суб'єктами міжбюджетних відносин з приводу формування, розподілу та використання бюджетних фондів і грантів. У цьому випадку, по-перше, до системи суб'єктів міжбюджетних відносин віднесені члени суспільства (фізичні особи) – одержувачі бюджетних грантів; по-друге, велика увага приділяється проблемі фінансових колообігів (їх спрямованість, організація, регулювання, стійкість, відтворення); по-третє, на перший план виноситься проблема потенціалу бюджетних фондів, які формуються і розподіляються за допомогою системи міжбюджетних відносин; по-четверте, центральні, регіональні та місцеві органи влади виступають лише посередниками між державою та членами суспільства щодо фінансового забезпечення постачання послуг відповідно до визначених норм і стандартів, а також можливостей держави.

Третій підхід до поняття «міжбюджетні відносини» полягає в тому, що останні розглядаються як важлива невід'ємна частина бюджетної політики держави, що виступає як первинний, державоутворюючий та бюджетоутворюючий напрям цієї політики, який повинен забезпечити раціональне регулювання всіх фінансових потоків держави між її суб'єктами з приводу їх розподілу через єдиний центр управління і, крім того, перерозподілу між сукупністю цих суб'єктів та зазначеним вище центром усіх грошових засобів, які суспільство добровільно передає владі для виконання нею конкретних функцій на основі створення всередині її ієрархії взаємних прав та обов'язків між різними рівнями управління.

Четвертий підхід концептуально відрізняється та передбачає, що

міжбюджетні відносини у широкому розумінні – це відносини, які виникають між органами державної влади, органами місцевого самоврядування та між органами місцевого самоврядування щодо розподілу функцій, повноважень, сфер відповідальності, здійснення сукупних видатків та формування доходів бюджетів. Цього підходу дотримуються українські вчені В. Кравченко, С. Слухай, І. Луніна. [6]

Вважаємо, що четвертий підхід до визначення поняття міжбюджетних відносин на сучасному етапі є порівняно найбільш обґрунтованим і змістовним, тому що органи державної влади та органи місцевого самоврядування є інститутами публічної влади, матеріальною основою яких є відповідно державні та місцеві фінанси. Організація державних та місцевих фінансів (на відміну від фінансів корпоративних чи фінансів домашніх господарств) визначається організацією державної влади, місцевого самоврядування, а також розподілом між ними функцій, повноважень та сфер відповідальності.

Таким чином, аналіз позицій учених щодо визначення поняття та змісту міжбюджетних відносин засвідчив, що: по-перше, більшість з них розглядає назване поняття у рамках чинного дефінітивного визначення, закріпленого у ст. 81 БКУ без пояснень та аналізу; по-друге, авторські формулювання поняття «міжбюджетні відносини» суттєво відрізняються за змістом та часто звужують їх зміст; по-третє, міжбюджетні відносини досліджуються переважно вченими-економістами; в-четверте, погляди вчених на визначення поняття «міжбюджетні відносини» з часом змінюються.

Безумовно, призначенням норми-дефініції є повноцінне розкриття змісту певного терміну (його головних якісних родових та видових ознак) в конкретній та узагальненій формі з метою правового регулювання відносин. З огляду на це твердження, та виходячи із проведеного теоретичного аналізу позицій щодо розуміння змісту міжбюджетних відносин, вважаємо, що дефінітивне чинне визначення поняття міжбюджетних відносин у БКУ не у повній мірі відповідає зазначеним вимогам. У цьому сенсі саме дослідження праворозуміння сутності та правової природи міжбюджетних відносин з

позицій гносеології дозволить сформулювати обґрунтоване поняття міжбюджетних відносин, яке б відповідало сучасному етапу розвитку бюджетної системи, з конкретизацією та систематизацією їх основних складових елементів.

Міжбюджетні відносини існують у формі правових відносин, які є, по-перше, юридичною формою вияву і закріплення відносин, взаємодії, взаємозв'язків між бюджетами; по-друге, наслідком реалізації правових норм, які регламентують зазначені відносини. З огляду на вказане більш точним терміном виглядає «міжбюджетно-правові відносини», що можна визначити як нормативно визначені суспільно-економічні відносини, що виникають, змінюються або припиняються внаслідок діяльності суб'єктів міжбюджетних правовідносин й породжують права та обов'язки учасників цих відносин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бюджетний кодекс України // Відомості Верховної Ради України. – 2001. - № 37-38. – Ст. 189
2. Про основні напрями бюджетної політики на 2000 рік (бюджетна резолюція): Постанова Верховної Ради України від 1 липня 1999 р. № 795-XIV
3. Закон України «Про Державний бюджет України на 2000 рік» від 17 лютого 2000 р. № 458-III // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2000, № 14-15-16, ст.121
4. Опарін В.М. та ін. Бюджетна система: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. – 2-ге вид., перероб. і доп. / В.М. Опарін, В.І. Малько, С.Я. Кондратюк, Г.Б. Коломієць. – К.: КНЕУ, 2002. – 336 с. – С. 17
5. Заверуха О. Міжбюджетні відносини в Україні: проблеми правового регулювання // Право України. – 2000. - № 9.- С. 34-37, С. 36
6. Луніна І.О. Державні фінанси та реформування міжбюджетних відносин – К.: Наукова думка, 2006. – С. 408

**ВІЛЬНИЙ РУХ ДАНИХ ЯК ПОТЕНЦІЙНА «П'ЯТА СВОБОДА»
ВНУТРІШНЬОГО РИНКУ ЄС**

Мамаєв Ілля Олександрович,
аспірант кафедри права ЄС
НЮУ імені Ярослава Мудрого
м. Харків, Україна

Анотація. У роботі досліджено концепцію вільного руху даних як потенційної «п'ятої свободи», пов'язаної з розвиток Єдиного цифрового ринку ЄС. Розглянуто аргументи на підтримку її офіційного визнання, а також ризики для фундаментальних прав та проблеми юридичної легітимації. Проаналізовано можливість реалізації положень про вільний рух даних як через зміну установчих договорів, так і шляхом розширеного тлумачення існуючих свобод.

Ключові слова: Єдиний цифровий ринок ЄС, економічна інтеграція, цифровий простір, правове регулювання даних, комодифікація даних.

Традиційно внутрішній ринок Європейського Союзу спирається на чотири фундаментальні свободи: вільний рух товарів, осіб, послуг та капіталу. Разом з тим цифровізація економіки та розвиток Єдиного цифрового ринку призвели до дискусії щодо формування «п'ятої свободи» – вільного руху даних. Чимало експертів та дослідників наголошують, що сучасна економіка вже не вписується у рамки чотирьох класичних свобод [1]. Враховуючи, що обіг персональних та неперсональних даних є важливим драйвером для наукового та економічного розвитку, ця теза є актуальною та заслуговує на дослідження.

Прихильники ідеї «п'ятої свободи» наголошують, що вільний рух даних має стати фундаментом Єдиного цифрового ринку, аналогічно до того, як чотири традиційні свободи свого часу забезпечили функціонування внутрішнього ринку. Свобода руху даних в такому разі розглядається як природне продовження європейської економічної інтеграції, що проявляється в

еволюції внутрішнього ринку. Таким чином, ця еволюція зумовлює розкриття потенціалу даних як сучасних «цифрових» ресурсів та забезпечення безбар'єрного інформаційного середовища для реалізації інших свобод внутрішнього ринку. Така позиція спирається на низку аргументів, які варто розглянути.

За своєю сутністю вільний рух даних може виступати засобом усунення «цифрового протекціонізму» та фрагментації цифрового простору ЄС, з яким вже борються на правовому рівні. Так, Регламент (ЄС) 2018/1807 встановлює загальну заборону вимог локалізації неперсональних даних, у той час як GDPR фактично закріплює вільний рух персональних у межах Союзу. Визнання «п'ятої свободи» здатне додатково легітимізувати такі розрізнені юридичні ініціативи та дозволити їм розвиватися в межах єдиного фундаментального принципу.

На користь визнання «п'ятої свободи» говорить й економічна та технологічна доцільність вільного руху даних. Зокрема, вільний доступ та перенесення даних по всьому ЄС вже давно визнається необхідною умовою розвитку штучного інтелекту, хмарних обчислень та аналізу Big Data, що зрештою впливає на конкурентоспроможність європейських компаній на глобальному ринку [2]. Таким чином, усунення бар'єрів для обміну даними стимулюватиме інновації, науковий прогрес та економіку. Це питання додатково актуалізується ризиком технологічного відставання від США та Китаю.

Нарешті, свобода обігу даних перекликається не лише з Єдиним цифровим ринком, а й з концепцією «європейського простору знань». На думку деяких авторів, забезпечення вільного обміну науковою інформацією, технологіями й даними сприятиме науково-дослідному співробітництву в ЄС, прискорить прогрес суспільств і реалізує демократичні ідеали відкритої науки. Наприклад, Thomas Sturm відстоює ідею «свободи знань» як п'ятої свободи, обґрунтовуючи її необхідність науковим прогресом, свободою досліджень, економічним та суспільним добробутом, а також ідеалами просвітництва

демократії та проекту європейської інтеграції [3].

Попри привабливість концепції, чимало науковців ставляться до «п'ятої свободи» з обережністю. Так, Pia Groenewolt попереджає, що концептуалізація даних як п'ятої свободи ризикує поступитися значною владою ринковим силам, що ще більше закріпить існуючі дисбаланси та підірве фундаментальні права [4]. Варто погодитися, що комодифікація даних (передусім, персональних) несе ризики для захисту фундаментальних прав людини, а тому потенційне закріплення «п'ятої свободи» вимагає поміркованого формулювання її обмежень. Разом з тим справедливо зазначити, що жодна з існуючих чотирьох свобод також не є абсолютною.

Водночас виникають питання стосовно юридичної легітимації «п'ятої свободи». Важливою характеристикою традиційних «чотирьох свобод» є їх закріплення в установчих договорах ЄС. У зв'язку з цим постає питання, наскільки необхідним є внесення прямих поправок до установчих договорів та чи можливо вивести таку свободу з наявних положень. Це, у свою чергу, порушує проблему компетенції ЄС та викликає скепсис щодо політичної та практичної реалізованості ідеї. Як справедливо зазначає Andr  s Chomczyk Penedo, офіційне запровадження нової фундаментальної свободи на рівні установчих договорів потребувало б складного юридичного та політичного процесу, який малоімовірно був би схвалений у ЄС [5].

Більш простим для реалізації варіантом може стати фактичне впровадження елементів «п'ятої свободи» у регламенти та директиви без офіційної зміни установчих договорів. Так, Katarzyna Klafkowska-Wa  niowska вважає, що з прагматичної точки зору немає необхідності чітко встановлювати «п'яту свободу», якщо існує ефективне вторинне право, а компетенції ЄС не ставлять під сумнів [6, с.153].

Окрім розвитку вторинного права, доречним, на думку автора, є загальне оновлення парадигми внутрішнього ринку, де цифровий вимір буде органічно врахований у кожній зі свобод. Так, елементи «п'ятої свободи» можна імплементувати через розширене тлумачення свободи послуг (охоплюючи

транскордонні цифрові послуги) чи свободи заснування (сприяючи бізнесу дата-центрів в різних державах). Такий підхід може підсилити політичні та юридичні основи для забезпечення вільного руху даних, оскільки виводить їх з положень первинного права.

Незалежно від визнання вільного руху даних як самостійної фундаментальної свободи чи як похідної концепції, фахівці слушно зазначають, що він має стати «розумним розширенням» чотирьох свобод [3]. На думку автора, правова політика ЄС дотримується такого напрямку. Так, в прийнятих правових актах (Регламент (ЄС) 2018/1807 про вільний рух неперсональних даних, Data Governance Act, Data Act, European Health Data Space) можна простежити фактичне впровадження елементів «п'ятої свободи» через існуючі свободи та принципи ЄС. Варто визнати, що специфіка даних як нематеріального ресурсу з особливим правовим режимом ускладнює їх однозначне вписування в існуючі концепції внутрішнього ринку. Попри це, впровадження положень про вільний обіг даних у межах чинної договірної системи може стати найбільш реалістичним та збалансованим варіантом для оперативного розв'язання поточних викликів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Brent T., Francica E. High-profile report urges EU to create a «fifth freedom» of research and innovation. Science Business Publishing Ltd. 17 April, 2024. URL: <https://sciencebusiness.net/news/horizon-europe/high-profile-report-urges-eu-create-fifth-freedom-research-and-innovation>
2. Free flow of non-personal data: Parliament approves EU's fifth freedom. Press Releases. European Parliament, 4 October, 2018. URL: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20180926IPR14403/free-flow-of-non-personal-data-parliament-approves-eu-s-fifth-freedom#>
3. Sturm T. The EU's Fifth Freedom: Why and How to Develop the «Freedom of Knowledge». *European Review*. 2025. Volume 33, Issue 1. pp. 19–37. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1062798724000164>

4. Groenewolt, P. Flowing Data: The Paradox of Data as a Fifth Freedom in the European Union. 20 May 2025. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5261649
5. Chomczyk Penedo A. The Regulation of Data Spaces under the EU Data Strategy: Towards the «Act-ification» of the Fifth European Freedom for Data? *European Journal of Law and Technology*. 2024. Vol. 15 No. 1. URL: <https://ejlt.org/index.php/ejlt/article/download/995/1088/4305>
6. Klafkowska-Waśniowska K. The Quest for the Fifth Freedom: Access to Data and Information in Conflict with the Protection of Intellectual Property. *Yearbook of Antitrust and Regulatory Studies*. 2024. Vol. 17, Issue 29. P. 147–173 URL: <https://doi.org/10.7172/1689-9024.YARS.2024.17.29.5>